ANNO XIV SERIE TERZA 1956 - N° 2

BOLLETTINO

DELLA

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

PUBBLICAZIONE
DELLA STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
DIRETTA DAL
PROF. C. SIBILIA
ROMA - Via Casal de' Pazzi, 250

ROMA
TIPOGRAFIA FAUSTO FAILLI
VIA TUSCOLANA 128 - ROMA
1957

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
12 NOV 1957

Personale scientifico della Stazione di Patologia Vegetale

al 31 dicembre 1956

Prof. Cesare Sibilia, *Direttore.*
Prof. Roberto Gigante, *Aiuto-direttore.*
Prof. Mario Tirelli, » , incaricato della Direzione dello Osservatorio Fitopatologico per il Lazio.
Prof. Vincenzo Grasso, »
Dott. Franco Gualaccini, »
Dott. Carla Modugno-Pettinari »
Dott. Giovanni Emiliani, *Sperimentatore.*
Dott. Rita Basile, »
Dott. Anna Saponaro, »
Dott. Osvaldo Lovisolo, »
Dott. Gastone Solaroli, *Ispettore principale,* comandato.
Dott. Mario Rosa, *Ispettore agrario,* »
Dott. Anna Luisa Madaluni, *Borsista.*
Per. Agr. Vittorio Nardi, *Esperto.*

Indice del presente fascicolo

Vita della Stazione (Sibilia) . . . . . Pag. 175

Basile R. — Identificazione di razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. provenienti dall'Algeria e dalla Grecia. . . . . » 179

Basile R. — Razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. isolate da ecidioconidi di *Berberis vulgaris* raccolto durante l'estate 1956, in zone alpine . . . . . » 183

Emiliani G. — Sperimentazione antiperonosporica con prodotti acuprici dell'anno 1956. . . . . » 189

Gigante R. — Le reazioni di tre varietà di patate italiane in presenza del virus X, del virus Y e del virus A. . . . . » 213

Gigante R. — Un caso di pseudocancro nei tuberi di patata . » 231

Grasso V. — Nuovi rinvenimenti di ospiti con *Coryneum cardinale* . . . . . » 239

Grasso V. — Un possibile metodo veloce per la germogliazione degli sclerozi di *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. . . . . » 243

Grasso V., Madaluni A. L. e Menna G. — Indagini preliminari sui danni prodotti dai carboni del grano e dell'orzo . » 249

Lovisolo O. — Contributo sperimentale alla conoscenza ed alla determinazione del virus agente dell'arrossamento striato del Sorgo e di un mosaico del Mais . . . . . » 261

segue in terza pagina

ANNO XIV SERIE TERZA 1956 — N° 2

BOLLETTINO
DELLA
STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

VITA DELLA STAZIONE

Il lavoro scientifico della Stazione si è svolto proficuamente anche quest'anno col proseguimento di alcune ricerche già in corso e l'inizio di altre, tra le quali quella sulla statistica dei danni da alcune malattie dei cereali, di cui nel presente fascicolo è pubblicata una prima parte.

Col contributo straordinario del Ministero, fornito lo scorso anno, si è iniziata la costruzione di una serra con condizionamento di aria, il che permetterà di proseguire gli studi specialmente sulle virosi anche in estate, cosa che fino ad ora era stata impossibile. La serra costruita con particolari criteri, comprende 14 celle indipendenti le une dalle altre ed entrerà quanto prima in funzione.

Tra gli apparecchi acquistati nel corso dell'anno si ricordano : un apparecchio fotografico Leica M 3 con flasch ed altri accessori, delle sonde per il prelevamento di campioni di cereali, ecc.

Particolare attenzione è stata volta alla biblioteca non solo per dotarla di sempre nuove riviste e delle nuove opere che venivano uscendo, ma anche per cercare di completare collezioni di riviste che mancassero di qualche fascicolo o di qualche annata.

Il personale scientifico di ruolo non ha subito nell'anno alcuna variazione ; ha invece rinunciato alla borsa il Dr. Giuseppe Menna assegnato ad altro posto per essere riuscito vincitore altrove in un concorso per Ispettore agrario aggiunto.

Il segretario-contabile rag. Aldo Patini è stato a sua richiesta trasferito al Ministero ed in sua vece è stato assegnato il rag. Francesco Del Puente.

Nessuna variazione si è avuta nella consistenza del personale esperto, rimasto rappresentato da un solo elemento, come pure nessun tecnico è stato assegnato.

Non sarà mai abbastanza sottolineata la necessità di personale di queste due categorie, sia per coadiuvare gli Sperimentatori nel loro lavoro che per la manutenzione dei molti apparecchi di cui alcuni delicati e di costo elevato.

Il personale ausiliario appare ora sufficiente ed è rappresentato da tre elementi, di cui due compiono anche servizio di autista, e rendono più snelle le possibilità di sopraluoghi in campagna e le comunicazioni con la città.

I contributi del Ministero alla Stazione sono stati nel 1956 i seguenti :

L. 9.000.000 contributo normale di mantenimento ;

L. 1.900.000 per gli studi sul miglioramento genetico della patata da impiegarsi per ricerche di patologia vegetale ;

L. 1.400.000 contributo per ricerche sulle malattie dei cereali.

Il Direttore della Stazione è stato autorizzato dal Ministero a partecipare al Congresso internazionale sulle ruggini del grano tenutosi a Città del Messico tra il 19 ed il 24 marzo. Al Congresso, di alto interesse scientifico, di cui è già stato fatto un breve cenno nell'ultimo volume di questo bollettino, il personale della Stazione ha presentato tre comunicazioni.

Di ritorno da Città del Messico, il prof. Sibilia ha visitato alcuni Istituti degli Stati Uniti e del Canadà, nei quali si fanno ricerche sulle ruggini del grano, e cioè quelli di Stillwater Oklah., di Madison Visc., di S. Paul Minn. e di Winnipeg Canadà.

Il prof. Gigante ed il direttore hanno rappresentato l'Italia al Convegno del gruppo di lavoro dell'O.E.P.P. per lo studio della Tristeza e della Xiloporosi degli agrumi tenutosi in Portici dal 14 al 16 maggio scorso. Anche di questo convegno, al quale il prof. Gigante ha presentato una relazione dal titolo « Il problema della Xiloporosi e della *Tristeza* degli agrumi nel bacino del Mediterraneo », è stato riferito brevemente nel precedente volume di questo Bollettino.

Il Dr. Lovisolo è stato designato dal Ministero dell'Agricoltura e delle foreste per partecipare, quale esperto, ai lavori della Conferenza internazionale per lo studio della degenerazione infettiva

della vite, tenutasi a Verona, S. Michele all'Adige e Conegliano nei giorni 18-23 giugno e indetta dal Governo Italiano in collaborazione con l'Office international du vin.

Sempre nel giugno, giorno 20, il prof. Gigante ha rappresentato la Stazione ad una giornata delle piante officinali svoltasi a Casola di Valsenio. In questa occasione il prof. Gigante ha tenuto una breve relazione sulle malattie delle piante officinali con particolare riguardo al mosaico della Salvia Sclarea, virosi diffusa in quella zona.

Tramite il Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, la Federazione nazionale dei produttori francesi di patate da semina ha invitato il direttore, insieme con i direttori degli Istituti che compongono il Centro Studi per la patata ed altri interessati, a compiere un viaggio di studio in Bretagna. Sono così state visitate le colture da semina di molti comuni e gli Istituti della Federazione che cooperano al miglioramento della produzione sia dal punto di vista fitosanitario che da quello genetico. Il viaggio si è svolto fra il 18 e il 23 giugno .

La Stazione ha inoltre partecipato con il suo direttore al Congresso internazionale sugli antiparassitari indetto dalla Cita a Lugano dal 4 al 6 ottobre, e ad una giornata sugli anticrittogamici acuprici organizzata dalla Società Italiana di Fitoiatria a Torino il 17 novembre, di particolare interesse perchè da anni questo Istituto compie sperimentazioni su questi nuovi prodotti.

Il direttore, prof. Sibilia è stato invitato, a mezzo del Centro per lo sviluppo delle relazioni con la Cina, dall'Associazione del popolo Cinese per le relazioni culturali con i paesi stranieri, ad un viaggio di studio in Cina. Il viaggio, cui partecipavano altri 14 cultori italiani di scienze agrarie si è iniziato con partenza da Zurigo il 10 agosto ed è terminato a Roma il 20 settembre.

Dopo una permanenza di circa dieci giorni a Pechino, il viaggio è proseguito per Tien-Tsin, Nan King, Scianghai fino a Canton. In tutte queste città sono stati visitati gli Istituti e le Università agrarie prendendo interessanti contatti con i vari studiosi. Da un punto di vista pratico furono visitate molte Aziende di Stato e Cooperative agricole nonchè alcune grandi opere idrauliche.

Nel dicembre (13-15) il direttore e vari sperimentatori hanno preso parte al Convegno nazionale della sperimentazione agraria in Roma indetto dalla Congita.

Successivamente il Direttore ha preso parte ai lavori del Congresso sulla Sperimentazione scientifica indetto dalla Federazione delle Camere di Commercio, Industria e Agricoltura d'Italia e tenutosi in Roma nei giorni 17-19 dicembre.

Molti studiosi di ogni parte del mondo hanno visitato la Stazione ; tra questi il prof. M. N. Levine già dell'Università del Minnesota ed ora dell'Università di New York, illustre specialista per le ruggini dei cereali. Egli, che faceva parte della Missione di Assistenza tecnica in Israele, da dove è stato sfollato per ragioni belliche, frequenta ora la Stazione dal mese di novembre, eseguendo una analisi critica degli studi sulle ruggini dei cereali svolti fino ad ora in Italia e fornendo il suo illuminato aiuto agli sperimentatori della Stazione e dell'Istituto Nazionale di Genetica per la Cerealicoltura che si occupano di queste ricerche.

Nell'anno accademico 1955-56 il direttore della Stazione ha tenuto, presso la Università di Roma, nella Facoltà di Scienze, un corso di patologia vegetale.

Durante l'anno il Laboratorio Analisi delle sementi, annesso alla Stazione, ha eseguito per il pubblico N. 820 analisi di semi vari, ivi comprese anche N. 75 analisi per la ricerca della cuscuta in partite di semi di leguminose da prato.

CESARE SIBILIA

35 p 431
36 p 12

Rita Basile

IDENTIFICAZIONE DI RAZZE FISIOLOGICHE DI *PUCCINIA GRAMINIS TRITICI* ERIKKS. ET HENN. PROVENIENTI DALL'ALGERIA E DALLA GRECIA

A completamento di due mie precedenti Note (1) e (2) riguardanti la specializzazione di razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* isolate da materiale proveniente dall'Algeria e dalla Grecia, per le quali avevo anticipato una provvisoria definizione delle razze fisiologiche, posso ora comunicare la loro precisa identificazione, in base ai dati definitivi di cui sono adesso in possesso.

Le due razze dell'Algeria (1) sono, la prima di *Puccinia triticina* che era già stata identificata per razza 11 e non ha avuto bisogno di alcuna rivalutazione ; la seconda, di *Puccinia graminis tritici*, data provvisoriamente con la sigla Alg. 1, che viene definitivamente identificata come razza 14, secondo la chiave analitica del Registro Internazionale (3).

Le tre razze di *P. graminis tritici* della Grecia (2) che avevano avuto una definizione provvisoria, dopo le prove di controllo vengono così definite :

La razza con protocollo italiano N° 351, data provvisoriamente come razza 34 oppure 15ª di Straib, è la razza 34.

La razza con protocollo italiano N° 348, data provvisoriamente come razza N (nuova), è veramente tale ed in considerazione di ciò assume la sigla R8.

La razza con protocollo italiano N° 352, data provvisoriamente come probabile razza 16 risulta invece nuova e quindi indicata con la sigla R9.

La lettera « R » è la iniziale di Roma, città nella quale vengono espletate le ricerche.

Per maggior precisione riporto nella Tabella I le formule di infezione delle due razze nuove.

Dopo tale precisazione si attende che queste razze vengano inserite nel prossimo Registro Internazionale con il numero d'ordine che sarà loro attribuito, dopo di che darò una ulteriore comunicazione in un lavoro compilativo di revisione di tutte le mie razze fisiologiche attualmente ritenute nuove.

RIASSUNTO. L'A. identifica alcune razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* provenienti dall'Algeria e dalla Grecia che erano state già pubblicate con sigle provvisorie.

SUMMARY. The present article deals with two previous articles of the author, in which two isolates of *Puccinia graminis tritici* obtained from Greece had been given provisional designations as « N » and « Probabile 16 », respectively. These isolates have since been definitely established as being two heretofore unreported races and have been given the respective numerical designations of « R8 » and « R9 ».

BIBLIOGRAFIA

(1) BASILE R., Razze fisiologiche di *Puccinia triticina* Erikss. e di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. su grani duri e teneri provenienti dall'Algeria. « Boll. Staz. Pat. Veg. », XI, Serie Terza, 165-168, 1953.

(2) BASILE R., Alcune razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. della Grecia. « Boll. Staz. Pat. Veg. », XIII, Serie Terza, 137-140, 1955.

(3) STAKMAN E.C., LEVINE M.N. and LOEGERING W.Q., Identification of physiologic races of *Puccinia graminis tritici*. « U.S. Dept. Agr., Agr. Res. Admn., Bur. Ent. Pl. Quar. », E-617. Dupl. « Conf. Prev. Grn. Rust, Mpls., Minn. » 1-27, May, 1944.

Tabella I.

Rivalutazione delle formule dei tipi di infezione delle razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici*, isolate da materiale ottenuto dall'Algeria nel 1953 e dalla Grecia nel 1955.

N. di protocollo italiano	Provenienza del materiale	Tipo di infezione media sulle 12 varietà differenziali standard *												Designazione anteriore provvisoria	Razze fisiologiche Roma
		LCb	Ma	Rel	Ko	Arn	Mnd	SpM	Kub	Ac	Enk	Ver	Kpl		
.....	Algeria . . .	3 —	2	2 =	1	4 —	4	3 +	4	4	4 =	1	2	Alg. 1	14
348...	Grecia. . . .	1 ++	1 ++	1 ++	1 ++	3 =	1 ++	1 —	1 +	1	1 +	1 ++	3 =	N.	R 8
352...	Grecia. . . .	3 =	3	0	1 ++	3 +	2	3	3 +	3 ++	3 =	0 ;	0	Probabile 16	R 9

(*) LCb = Little Club (C.I. 4066); Ma = Marquis (C.I. 3641); Rel = Reliance (C.I. 7370); Ko = Kota (C.I. 5878); Arn = Arnautka (C.I. 1493); Mnd = Mindum (C.I. 5296); SpM = Spelmar (C.I. 6236); Kub = Kubanka (C.I. 2094); Ac = Acme (C,I. 5284); Enk = Einkorn (C.I. 2433); Ver = Vernal (C.I. 3686); Kpl = Khapli (C.I. 4013). Queste abbreviazioni sono usate per ricordare meglio la lettura del tipo di infezione della ruggine del culmo.

Rita Basile

RAZZE FISIOLOGICHE DI *PUCCINIA GRAMINIS TRITICI* ERIKKS. ET HENN. ISOLATE DA ECIDIOCONIDI DI *BERBERIS VULGARIS* RACCOLTO DURANTE L'ESTATE 1956, IN ZONE ALPINE

Durante l'estate 1956 sono state fatte delle esplorazioni in alcune località di Abruzzo, della Pineta di Ravenna e dell'arco alpino, per la ricerca di *Berberis vulgaris* attaccato dalla forma ecidica di *Puccinia graminis tritici*. La ricerca di questo ospite intermedio della ruggine nera del frumento si presenta particolarmente interessante, non tanto per il problema della conservazione della *Puccinia graminis tritici* poichè è ormai assodato che le ruggini svernano benissimo su graminacee spontanee e su piante di frumento che nascono fuori stagione ai margini dei campi di frumento, da semi sfuggiti al raccolto (6) (7), quanto per la eventuale ibridazione e conseguente formazione di nuove razze fisiologiche negli ecidiosori.

Purtroppo non tutte le ricerche sono state fortunate. In Abruzzo, sulle scarsissime piante di *Berberis vulgaris* ritrovate non è stato possibile reperire alcun ecidio, mentre il materiale raccolto durante i primi giorni di giugno a Ravenna (Pineta di Classe e Pineta di S. Vitale), pur essendo sufficientemente infetto non ha dato i risultati sperati. Le inoculazioni eseguite su frumento Little Club, avena Victory, Secale sp. e Lolium perenne, dopo venti giorni circa hanno dato qualche lievissima macchia di sensibilità che non si è ulteriormente sviluppata. Poichè il materiale non era tutto allo stesso stadio di infezione, il non attecchimento dell'inoculo può essere attribuito, una parte alle pustole troppo giovani e quindi ad ecidioconidi ancora non troppo maturi, ed una parte invece ad ecidiosori troppo vecchi e conseguenti ecidioconidi degenerati. Io penso che i due diversi stadii degli ecidiosori si debbano attribuire a sbalzi di temperatura che è sta-

ta sensibilmente elevata in un primo tempo favorendo così la prima infezione. Un conseguente abbassamento termico ne ha bloccato la diffusione, mentre un ulteriore rialzo ha provveduto alla seconda infezione.

Le ricerche effettuate nel Veneto ed in Piemonte poco tempo dopo (dal 12 al 16 giugno nel Veneto ed il 22 dello stesso mese in Piemonte), hanno dato risultati abbastanza soddisfacenti, volendoli considerare più come un primo sondaggio orientativo che come una ricerca completa. In provincia di Trento (S. Michele all'Adige, Vezzano e Mezzolombardo), di Belluno (Anconeta e Marcador di Mel) e di Novara (Domodossola) (Fig. 1), usufruendo della cortese ospitalità dei singoli Capi degli Ispettorati Agrari Provinciali dell'Agricoltura che da quì ringrazio sentitamente, ho potuto raccogliere dell'ottimo materiale che al ritorno in sede ho subito inoculato su piante di frumento Little Club e Mentana, Secale sp., Agrostis alba, Victory Oats, Lolium perenne e Poa pratensis, che previamente erano stati seminati in vasetti posti in serra. Particolarmente sensibile è stato il Little Club che in media dopo solo nove giorni ha dato le prime pustule. Il numero di isolamenti ottenuti da questo materiale e dai quali ho potuto determinare 7 razze fisiologiche (razze : 21, 75 194, 207, R19, R48, R49) non è molto elevato (complessivamente 17), suddivisi in : 7 nel Trentino, 5 nella Venezia Euganea e 5 in Piemonte, ma i risultati sono stati abbastanza interessanti. Anche quì, come nelle razze fisiologiche identificate dal materiale prelevato dai culmi di frumento, come sarà possibile constatare da altre pubblicazioni in corso di stampa (1) (2), la razza dominante è la 21 che è presente con il 52,9% degli isolamenti complessivi ottenuti dalla raccolta di Berberis delle tre zone che sono state esplorate (Trentino-Alto Adige, Venezia Euganea e Piemonte) (Tabella I), in confronto con il 18,8% della stessa razza 21 isolata da materiale uredoconidico raccolto nel 1956 (2). La presenza della razza 21 proveniente da isolamenti monoconidici prelevati da ecidiosori da *Berberis vulgaris*, limitata alle sole zone di ricerche di quest'anno, non ci autorizza a considerare la 21 come una razza esclusivamente formata per ibridazione sul Berberis e da quì diffusa nelle altre zone, perchè è una razza nota in quasi tutta l'Europa : Francia (5), Germania (4), Grecia (4), Italia (1), Spagna (3), ed Ungheria (4). Data la sua esistenza nell'Europa centro meridionale, potrebbe essere stata portata in Italia e diffusa, dal vento. Tale ipotesi è avvalorata dal fatto che la sud-

TABELLA I.

RAZZE FISIOLOGICHE DI *Puccinia graminis tritici* ISOLATE DA ECIDIOCONIDI PROVENIENTI DA *Berberis vulgaris* RACCOLTO IN ZONE ALPINE DURANTE L'ESTATE 1956.

REGIONI, PROVINCIE, COMUNI E LOCALITÀ	Distribuzione delle razze fisiologiche specificate							Totale	
	21	75	194	207	R19	R48	R49	Isolamenti	Razze
Piemonte									
Novara									
Domodossola									
Crevola d'Ossola	4	.....	.....	.....	.....	1	.....	5	2
Trentino-Alto Adige									
Trento									
Mezzolombardo									
La Rupe	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1	1
S. Michele all'Adige									
Masetto	2	1	.....	.....	1	.....	.....	4	3
Vezzano									
Padergnone	1	.....	1	.....	.....	.....	.....	2	2
Venezia Euganea									
Belluno									
Anconeta	1	1	.....	1	.....	.....	.....	3	3
Marcador di Mel	1	.....	.....	.....	.....	.....	1	2	2
Numero di isolamenti e di razze	9	2	1	1	2	1	1	17	7
Numero di zone infette	5	2	1	1	2	1	1	.....	.....

detta razza 21 è presente in quasi tutte le regioni d'Italia (55 volte dal 1953 a tutto il 1956) (1) (2), anche in zone dove il Berberis è notoriamente assente. Se le ricerche dei prossimi anni, che mi auguro siano estese ad altre stazioni di vegetazione di Berberis d'Italia, saranno numericamente più consistenti, ci permetteranno un confronto significativo fra le razze isolate dal Berberis e le razze isolate da frumento infetto proveniente dalle stesse zone di coltura. Nel caso si dovesse notare una insistente analogia tra le razze isolate dal Berberis e quelle isolate dal frumento, potremo dire con molta approssimazione che queste razze si saranno prodotte sul Berberis e poi da li diffuse, ad opera del vento. in tutta l'Italia. Se sarà possibile fare ogni anno queste indagini, sarà forse facile prevedere l'insorgenza delle infezioni di qualche nuova razza.

La razza 75, in proporzione al numero degli isolamenti, è sufficientemente rappresentata raggiungendo l'11,8% del numero

totale delle razze identificate. La stessa razza 75, isolata durante il 1956 da materiale uredoconidico ha dato il 14,9 % della collezione totale.

La 194 è una razza nuova per l'Italia e l'Europa, attualmente non molto preoccupante data la sua formula di infezione.

La 207 è una razza che è già stata isolata da frumento, in Italia, nel 1954 (1) a Piacenza e Rieti e nel 1956 (2) a Roma.

Fig. 1. — Foglie ingrandite di *Berberis vulgaris* raccolto a Domodossola, con ecidiosori di *Puccinia graminis tritici*.

La razza R19 isolata quest'anno due volte, è una razza probabilmente nuova per il mondo, però già segnalata in Italia ed isolata per due anni di seguito a Roma [una volta nel 1955 (1) ed una volta nel 1956 (2)]. Attualmente è in attesa della numerazione internazionale che le verrà assegnata. Il suo reisolamento anche da materiale ecidico ed in zone lontane da quelle delle prime segnalazioni, ci conferma la presenza di questa nuova razza in Italia.

Le razze R48 ed R49, in fine, sono due razze che non trovano riscontro in quelle internazionalmente note e, per le loro particolari caratteristiche reazioni sugli ospiti differenziali, possono considerarsi nuove in attesa della numerazione internazionale che verrà probabilmente loro attribuita.

Degli isolamenti delle razze fisiologiche 21, 75, R19, R48 ed R49, comunico una sola formula media di infezione (Tabella II).

TABELLA II.

FORMULE DI INFEZIONI MEDIE DI RAZZE FISIOLOGICHE DI *Puccinia graminis tritici*, ISOLATE DA ECIDIOCONIDI DI *Berberis vulgaris* RACCOLTO SULLE ALPI DURANTE L'ESTATE 1956.

RAZZE FISIOLOGICHE	Reazioni delle 12 varietà differenziali											
	LCb	Ma	Rel	Ko	Arn	Mnd	SpM	Knb	Ac	Enk	Ver	Kpl
21.	4 —	4 =	0 ;	3 +	4 =	4 =	3 +	3 ++	3 ++	1 ++	0 ;	0 ;
75.	3 ++	3 ++	0	2 +	3 +	3 +	3 +	4 =	3 =	0 .	0 ;	0 ;
194	4	3 +	0	3 +	3 =	3 =	3	2 =	2 =	1 =	0	0 ;
207	3 ++	1 ++	0	3 =	3	3	4 —	3 —	3 —	1 ;	1 ;	1 ++
R19	4 =	3	0	3	3 +	3 +	4 =	4 =	1 —	1 —	0	1 =
R48	3	3	3 —	2	3 —	3 +	4	4 —	2 —	0 ;	0 ;	0 ;
R49	3 =	1	0	1	1 +	3 =	3 —	3 —	1 ;	2 —;	0	0

Questa media è ottenuta con l'applicazione di una formula originale elaborata dal Prof. M. N. Levine, attualmente ospite gradito della nostra Stazione. Tale formula non è stata ancora pubblicata dall'Autore che pertanto me ne concede la anticipata utilizzazione.

Le formule con i tipi di infezione delle razze fisiologiche 21, 75, 194 e 207, pur essendo già note intenazionalmente, sono quì riportate perchè è la prima volta, in Italia, che vengono isolate da ecidioconidi provenienti da Berberis.

RIASSUNTO. Durante l'estate 1956, l'A. ha raccolto nelle regioni del Piemonte, Trentino-Alto Adige e nella Venezia Euganea, *Berberis vulgaris* attaccato da ecidi di *Puccinia graminis tritici*. Dagli ecidioconidi in essi contenuti ha isolato 7 razze fisiologiche delle quali due sono molto conosciute e diffuse in tutta l'Italia (razza 21 e razza 75); una nuova per l'Europa (razza 194); due già note in Italia (razza 207 e razza R19), ed infine due razze sono nuove per il mondo (R48 e R49).

Fra tutte le razze la 21 è la più frequente e diffusa, seguita dalla 75, analogamente a quanto avviene, nel corrente 1956, per le razze isolate da frumento.

SUMMARY. During the summer of 1956. the author collected aecial material in the regions of Piemonte, Trentino-Alto Adige and Venezia Euganea. The uredial cultures, resulting from inoculating wheat seedlings with the aecia obtained from the infected *Berberis vulgaris*, consisted of

seven physiologic races of *Puccinia graminis tritici*. Two of these races (21 and 75) are very common and very widely distributed throughout Italy. Two other races isolated from the aecial specimens (207 and R19) have been previously isolated in Italy from uredial collections. The fifth of the seven races (race 194) appears to be new to Europe. The remaining two races (R48 and R49), as far as know, have not previously been found anywheres in the world.

BIBLIOGRAFIA

(1) Basile R. Leonori-Ossicini A. e Zitelli G., Razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. isolate da materiale raccolto in Italia nel 1954 e nel 1955 (In corso di stampa).

(2) Basile R. Leonori-Ossicini A. e Zitelli G., Specializzazione fisiologica di razze di ruggini dei cereali isolate da materiale italiano raccolto durante la stagione 1956 (In corso di stampa).

(3) De Urries M.J, Razas fisiologicas de *Puccinia graminis tritici* en Espana. Madrid, 1951.

(4) Hassebrauk K., Untersuchungen uber die biologische Spezialisierung von *Puccinia graminis tritici* (Pers.) Erikss. et Henn und *Puccinia graminis avenae*, in Deutschland und Sudeuropa. « Arb. Biol. Reichsant. fur Land-u Forst., XXII, I, 65-70, 1936.

(5) Ponchet J., Evolution et specialisation du *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. en France au cours de la période 1952-1954. « Ann. Epiph. », 229-251, livraison du N° 2 de 1956.

(6) Sibilia C., Ricerche sulle ruggini dei cereali. VII. Lo svernamento di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. e di *Puccinia triticina* Erikss. in Italia. « Boll. Staz. Pat. Veg. », XVII, N.S., I, 147-164. 1937.

(7) Sibilia C., Ricerche sulla estivazione di « *Puccinia graminis tritici* » Erikss. et Henn. in Italia. « R. Acc. Scien. », Torino, 1942.

Giovanni Emiliani

SPERIMENTAZIONE ANTIPERONOSPORICA CON PRODOTTI ACUPRICI DELL'ANNO 1956

Anche quest'anno la sperimentazione dei prodotti organico-sintetici acuprici si è effettuata su un vigneto dell'azienda « Maccarese », in località omonima, presso Roma. Si è scelta per soggetto delle prove la varietà d'uva « Cesanese ». Il vigneto non era mai stato prima d'allora sottoposto a trattamenti con acuprici. Il terreno su cui si sono compiuti gli esperimenti si può considerare limoso-calcareo delle alluvioni fluviali.

La var. « Cesanese » è quella che fornisce il miglior vino rosso dei Castelli Romani; è anche detta « Bovino nero » e matura in 2ª e 3ª epoca, rispettivamente entro la prima e la seconda quindicina di settembre. Le viti sottoposte alle esperienze erano innestate su Riparia x Rupestris n. 3309, che è ibrido americo-americano. Le viti avevano dai 25 ai 30 anni di età; però alcune, in sostituzione d'altre deperite, dai 15 ai 20 anni.

Si sperimentarono quattro anticrittogamici più il controllo: *l'Aspor*, della Soc. Montecatini, con gr. 87 di etilenbis-ditiocarbamato di Zn tecnico, e gr. 13 di coadiuvanti e coloranti; il *Tioditam*, della ditta S.A.R.I.A.F. di Faenza, composto acuprico a base di dithane, associato a zolfo per azione ambivalente, sia nei riguardi della peronospora che dell'oidio, con 40 gr. di etilenbis-ditiocarbamato di zinco, 20 gr. di S. e 40 gr. di coibenti attivi e bagnanti; *l'Orthocide* '50 della California Spray Chemical Corporation col 50% di N-triclorometilmercapto-4-cicloesene 1,2 dicarbossimide (Captan) (combinazione organica di azoto e cloro); *il Dither ramato* della Soc. Bombrini, Parodi, Delfino, composto microcuprico, col 60% di etilenbis-ditiocarbamato di Zn. e il 6,5% di carbonato di rame basico ($CuCo_3.Cu(OH)_2$), pari al 1,87% di rame metallico; la *Boltiglia bordolese*, controllo, regolata a reazione costante mercè viraggio di colore della cartina di fenolftaleina. In sostanza, due acuprici completi a base di Zineb, di cui uno associato a zolfo; un microcuprico, pure a base di Zineb; un acuprico a base di Captan, ed il controllo, a base di solfato di rame.

Dei quattro preparati chimici in esame soltanto « *l'Aspor* » è specificatamente identicato, secondo le dichiarazioni della ditta produttrice, per la lotta contro la Peronospera della vite ; mentre l'« *Orthocide* 50 » e il « *Dithex ramato* » proteggono da un maggior numero di parassiti una più ampia serie di colture, e il « *Tioditam* » è invece espressamente proposto per la sola lotta contro la ticchiolatura e l'oidio delle pomacee. Si è avuto incarico nella presente sperimentazione di saggiare quest'ultimo prodotto nei confronti della Peronospora della vite.

Fu adottato per il dispositivo delle prove lo schema di quadrato latino che implica tante ripetizioni (parcelle) quante sono i prodotti. Ogni parcella comprendeva 5 tratti eguali paralleli di filari, includenti ciascuno in media 8-10 viti, presentandosi il caso di qualche fallanza di viti. Ogni parcella, sulla quale veniva ad essere irrorato un prodotto chimico diverso, trovava posto in un blocco estendentesi per tutta la lunghezza del filare. Il vigneto si componeva perciò di 5 blocchi affiancati, di 5 filari ciascuno, e ripartiti in 5 parcelle distinte. Tutto il riquadro della sperimentazione albergava all'incirca 1250 viti.

Compito della sperimentazione :

1°) si trattava di ottenere dati sull'efficacia antiperonosporica dei prodotti organico-sintetici in esame in rapporto a quella del controllo, e ciò riguardo alla protezione sia del fogliame che dei grappoli.

2°) Si voleva arrivare all'accertamento di azioni secondarie collaterali sulla vegetazione (fenomeni di compatibilità con le piante o fitotossicità ; azione sull'oidio).

3°) Si voleva studiare l'influenza dei prodotti chimici sulla biologia della pianta nei diversi stadi di sviluppo (influenza sulla quantità di raccolto, sull'accumulo di metaboliti di riserva e di pronta utilizzazione).

Le modalità inerenti ai fini da raggiungere sono state queste :

1°) per il dato di *efficacia antiperonosporica* i rilievi delle macchie d'olio sulle foglie si sono effettuati solamente su 2 tralci di 2 viti per ogni ripetizione. Questi tralci, dei più notevoli e più abbondantemente provvisti di foglie, si scelsero inseriti più o meno allo stesso livello sul ceppo. Le due viti si preferirono l'una contigua all'altra nel centro del tratto di filare mediano. I tralci do-

vevano provenire da gemme dormienti dischiusesi su legno di un anno. Questi tralci furono poi issati per tempo verticalmente lungo canne di sostegno e ad esse sostenuti, senza mai venire scacchiati o cimati o spuntati durante tutto il periodo di vegetazione. Si operarono due conteggi peronosporici nel periodo primaverile-estivo. Il 1° conteggio ha interessato la peronospera sia delle foglie del tralcio normale che di quelle sorte dai germogli secondari nel corso di sviluppo del tralcio dell'anno (femminelle); il 2° conteggio è stato limitato alle foglie delle sole femminelle, onde guadagnare tempo per avere contemporaneità di dati.

I rilievi della peronospora sul frutto dovevano riservarsi a tutti i grappoli delle due viti prescelte per l'infezione delle foglie, escludendo i grappoletti immaturi che eccezionalmente potessero derivare anche da femminelle. Questi rilievi però non si sono potuti fare perchè quei casi di peronospora della forma effusa conidica e, quasi alla stessa epoca, di peronospora larvata in acinelli ancor teneri (primi di luglio, ma già indiziati il 27 giugno), apparsi qua e là su viti distinte da quelle contrassegnate, sono stati, almeno per la varietà d'uva presa in esame, assolutamente sporadici.

2°) Riguardo l'influenza che potevano avere i preparati chimici sull'*aspetto esteriore della vegetazione* (influenza sul colore definitivo delle foglie; alterazione della loro forma; in breve, azioni fitotossiche, ed eventualmente anche soltanto causticatorie), si stabilì di compiere le osservazioni sull'intero tratto di filare mediano delle parcelle, il solo dei cinque che potesse essere difeso dalla influenza dei trattamenti circostanti, scartando all'uopo anche le due viti di testa del tratto medesimo, due da un capo e due dall'altro. Dette osservazioni si fecero a partire dalla data del 6° trattamento antiperonosporico (circa la metà di giugno), ritenendo che soltanto da allora assumessero significato e interpretando la entità delle deviazioni con stima a vista.

Circa l'azione collaterale dei prodotti sull'oidio si intendeva studiare, su tre sole parcelle, il potere difensivo dell'« *Aspor* » unito a zolfo bagnabile colloidale (0,1 %) in stessa sospensione acquosa. Le parcelle furono quelle dei tre blocchi centrali del riquadro, mentre le due parcelle site nei blocchi laterali si lasciarono esenti da questo apporto suppletivo di idrosolfo. Inoltre, secondando il desiderio della Società fornitrice del prodotto, si stabilì di somministrare ai soli grappoli del filare mediano delle tre suddette parcelle centrali qualche solforazione a parte ottenuta mescolando zolfo con « *Aspor* » in polvere, nella proporzione di 10 ad 1.

Riguardo all'anticrittogamico « *Troditam* », la cui efficacia ci era stata prospettata promettente sia nei riguardi dell'oidio che della Peronospora, ci si prefisse di omettere le solforazioni ordinarie sopra le parcelle dei blocchi estremi laterali, solforazioni che risultarono invece regolarmente intercalate ai trattamenti antiperonosporici, una volta su un fianco e un'altra sull'altro dei filari, durante tutto il corso della vegetazione, per tutte le parcelle dello stesso e dei rimanenti prodotti.

3°) Per l'influenza sul *peso di prodotto in uva*, per vite, si è registrato quello di tutti i grappoli delle viti del tratto di filare mediano, cumulativamente per tutte le ripetizioni del preparato chimico, diviso per il numero delle viti corrispondenti; inoltre, non parendoci troppo rigoroso tale dato, per la non perfetta uniformità di sviluppo dei ceppi, si è calcolato il *peso medio di un acino* facendo il rapporto tra il peso di 4 grappoli delle due viti campione, due grappoli per parte, e il numero di acini in essi presenti.

Per il controllo della *filloptosi anticipata* si è scelta una delle due viti indicate a proposito dei rilievi peronosporici. Questa vite era situata, come si è detto, al centro del filare di mezzo, portante i due tralci issati su canne di sostegno, liberamente allungantisi con tutte le loro foglie. Su questa vite, a differenza di ogni altra della parcella, tutti i tralci esistenti, di qualunque età fossero, e le stesse femminelle, non sono mai stati decurtati; si è avuto anzi cura di preservare, per quanto possibile, tutte le foglie esistenti. Si sono tesi i tralci lungo i fili metallici di sostegno fissandoveli con legacci. A compimento dei trattamenti antiperonosporici si è annodato un nastrino al disotto della fogliolina apicale di ognuno di questi tralci, trascurando invece le femminelle.

Circa l'influenza dei preparati chimici sul *grado di maturazione del legno* ci si è rifatti alla struttura interna degli internodi come quella che offre un più sicuro criterio di valutazione. In altre parole si è collegato il grado di maturazione degli internodi alla condizione degli strati di *xilema*. Nel rapporto diametro del midollo: larghezza dello xilema si è voluto riporre, conforme a Ravaz-Bonnet, il carattere distintivo della lignificazione. Va da sè che la assunzione dello xilema amilaceo a fattore determinante sottintende che la quantità d'amido di riserva, il suo immagazzinamento, esprime il valore reale della maturazione del legno.

Da un altro punto di vista il peso specifico del legno sembrerebbe dover essere pure correlato alla maturazione del legno. In

base a queste considerazioni si sono asportati alla stessa distanza dal punto di inserzione del tralcio di un anno (5° internodo) due meritalli, ciascuno prelevato da ciascun ramo che servì, per la vite campione d'ogni ripetizione, ai rilievi peronosporici, o non potendosi utilizzare il medesimo perchè capo a frutto, da ramo omotopo ed omocromo della vite accanto, riservata al controllo della filloptosi, la quale non ebbe la chioma mai rimaneggiata da spuntature.

L'asportazione fu compiuta in corrispondenza dell'ordinaria operazione di potatura invernale (primi di gennaio). In tutto dunque 10 internodi per il saggio di maturazione del legno sotto la influenza del medesimo prodotto chimico.

In riferimento al *grado glucometrico* dell'uva si è assunto il dato ricavato dal mosto di 4 acini, per ripetizione, al momento della vendemmia, estratti ciascuno, fra i più maturi, dalla parte centrale di un grappolo, dei più belli, delle due viti centrali prescelte per i computi peronosporici.

1°) *La difesa antiperonosporica* :

La difesa antiperonosporica ha richiesto la somministrazione di 10 trattamenti alle seguenti date :

1°)	trattamento	12	Maggio
2°)	»	22	»
3°)	»	29	»
4°)	»	5	Giugno
5°)	»	12	»
6°)	»	19	»
7°)	»	27	»
8°)	»	5	Luglio
9°)	»	12	»
10°)	»	19	»

Le dosi percentuali di prodotto chimico impiegato non variarono per ciascuno dei trattamenti, ad eccezione dell'8°, dove furono ridotte ciascuna di 1/4, per favorire un poco l'insediarsi dell'infezione fino a quel momento inapprezzabile, e ad eccezione della *Poltiglia bordolese*. La dose adottata corrisponde alla dose

minima, non essendoci stato bisogno di aumentare in alcun momento le dosi, stante il debole manifestarsi della infezione.

Aspor.	Kg. 0,200 per hl. d'acqua
Tioditam	Kg. 0,500 » » »
Orthocide '50	Kg. 0,250 » »
Dithex ramato.	Kg. 0,250 » »
Poltiglia bordolese	Kg. 1 per hl., eccetto i primi due trattamenti dove il rame figurò Kg. 0,700 per hl.

CONDIZIONI METEORICHE DEL PERIODO PRIMAVERILE-ESTIVO (*)

DATA		Temp min.	Umid. relat. %	Pioggia in cm.	Data dei trattam.
28	Aprile	?	90	8,3	
29	»	?	89	37,7	
30	»	13	91	20,4	
1	Maggio	10	91	2	
2	»	7	91	17,3	
12	»				1° trattamento
22	»				2° »
29	»				3° »
1	Giugno	11	90	6,6	
2	»	15	90	5,1	
3	»	19	90	2,5	
5	»	*(prima comparsa della peronospora)*			4° »
12	»				5° »
19	»				6° »
23	»	14	90	14,3	
27	»				7° »
5	Luglio				8° »
11	»	*(piovuto leggermente: il dato meteorologico non figura riportato)*			
12	»				9° »
19					10° »
22	Settembre	17,5	91	9,4	
25	»	17,5	90	19,6	
26	»	19	91	32	

(*) Sono indicati solo i quozienti pluvio-termometrici favorevoli allo sviluppo della peronospora.

Fino alla data del 27 Giugno la Peronospora nel vigneto sperimentale non era praticamente rilevabile. Scarse macchie d'olio si riscontravano su rare foglie. Più degno di attenzione era invece l'attacco a qualche grappolino, i cui piccoli acini, appena allegati, apparivano cosparsi di conidiofori di Plasmopara. Ma anche que-

sta infezione, di per sè lieve, ma che destava tuttavia qualche preoccupazione per l'organo che ne era interessato, si estinse col perdurare dell'asciutto. Ad un riesame del 3 luglio la Peronospora era ancora quasi trascurabile, ma già si poteva giudicare del miglior stato di preservazione del nostro appezzamento rispetto a quelli contermini, la cui difesa era assicurata dal mezzadro con la somministrazione di bordolese a reazione più alcalina.

Nell'ambito del nostro riquadro le viti trattate coi ditiocarbamati risultavano a quella data un pò più suscettibili alla Peronospora che non quelle difese dal controllo e dal Captan. Solamente dopo l'11 luglio l'infezione si schiuse e rinvigorì.

Rilievi sulla efficacia antiperonosporica:

1°) Conteggio peronosporico (20 luglio)

(comprensivo della peronospora sia delle foglie dei tralci normali che di quelle delle femminelle).

Valore percentuale dell'infezione peronosporica sul fogliame trattato con:

Aspor	18,92%
Tioditam	14,16%
Orthocide '50	15,24%
Dithex ramato	21,63%
Poltiglia bordolese (controllo)	16,90%

2° Conteggio peronosporico (28 luglio)

(limitato alle foglie delle sole femminelle)

Valore percentuale dell'infezione peronosporica sulle foglie di femminelle irrorate con:

Aspor	32,46%
Tioditam	22,54%
Orthocide '50	27,76%
Dithex ramato	36,90%
Poltiglia bordolese (controllo)	31,05%

Media delle macchie d'olio per foglia:

(Valutazione soggettiva, per stima a vista, basata sulla seguente graduatoria empirica: molto scarsa = 1; leggera = 2; normale = = 3; sensibile = 4; molto intensa = 5).

Aspor: tra leggera e normale con tendenza più verso il normale	2,63
Tioditam: meno che leggera	1,87
Orthocide '50: tra leggera e normale con tendenza più verso il leggero	2,37
Dithex ramato: sopra il normale	3,25
Poltiglia bordolese: un po' sotto il normale	2,87

Osservazioni:

Il prodotto « *Tioditam* » ha dato l'impressione di difendere bene dalla Peronospora. Nondimeno, sulle foglie, le macchie apparivano piuttosto espanse. Il *Dithex ramato* sembra essere il prodotto che ha meno efficacia di azione antiperonosporica.

Sulle foglie irrorate con « *Aspor* » la peronospora forma delle macchie molto vistose. Nel settore del *controllo* si osserva che proprio le foglie più adulte sono state, al confronto degli altri prodotti, generalmente più colpite da Peronospora, ed inoltre sulle stesse macchie d'olio la Peronospora è tornata spesso a rifruttificare. Segno che il parassita non vi si è estinto del tutto, ma ha sopravissuto sotto forma miceliare.

2°) *Azioni secondarie*

sulla vegetazione

a) modificazioni di colore delle foglie

Contrariamente agli anni passati, questa varietà d'uva rossa da vino, «Cesanese», non ha mostrato un ingiallimento prematuro del fogliame nei settori trattati coi prodotti organico-sintetici, fenomeno che si verificava sin dalla metà di luglio specialmente coi carbamati.

Alla data del 5 agosto non era distinguibile ancora un cambiamento di colore. Solamente verso il 25 agosto si è osservata una molto leggera variazione al giallognolo nelle ripetizioni del Dithex ramato, Il 9 settembre anche sulle ripetizioni del Tioditam c'era una molto lieve tendenza all'ingiallimento, mentre che sul settore dell'Orthocide questo ingiallimento, prima non osservato, si manifestava già abbastanza netto.

Le piogge di fine settembre (25-26) hanno prodotto un sor-

prendente ritorno al color verde della vegetazione, conferma questa che la trascolorazione è dovuta principalmente alla persistente siccità.

Alla data del 24 ottobre i riflessi giallognoli del fogliame erano sensibilmente avvertiti.

Si trattava in genere di sfumature che avevano riflessi metallici, nei tiocarbamati più volgenti verso il bronzo e nel Captan forse verso l'ocra.

b) alterazioni di forma della foglia e disturbi di crescita dell'intero organismo.

Per essere stati i trattamenti applicati troppo ripetutamente (in numero di dieci e a breve intervallo), ne è rimasta qualche traccia, anche se non vero danno, al fogliame.

Aspor : tralci sviluppatissimi più ancora che nelle viti sottoposte al Captan. Foglie ampie, belle, lisce, distese.

Tioditam : non grande sviluppo delle foglie. La foglia, quando già molto adulta, prende, dopo lungo protrarsi dei trattamenti, un pò la consistenza della pergamena, forse per effetto della viscosità della poltiglia con zolfo. (°)

Orthocide '50 : tormenta un pò la foglia ; le imprime quell'aspetto ritorto elicoidalmente cui spesso si è accennato. Foglia bollosa, piuttosto grande ma non quanto per l'Aspor. Favorisce molto lo sviluppo fogliaceo. Stimola la crescita dei germogli da gemme secondarie (le femminelle) in modo straordinario, si da toglier loro il carattere di germogli erbacei per trasformarli addirittura in estesissimi tralci.

Dithex ramato : si presenta in generale con un bel fogliame.

Poltiglia bordolese : sviluppo dell'organismo vegetale meno appariscente, più rattenuto di quello delle viti trattate con gli acuprici. Non sono da escludere disturbi di crescita in funzione del clima constantemente umido della zona, i quali potrebbero sminuire la pianta come termine di controllo.

c) azioni causticatorie

Si sono presentati fenomeni di aborto o di colatura durante la fioritura o appena dopo l'allegagione, generalizzati un pò do-

(°) A questo proposito si deve dire che il « Tioditam », in ragione appunto di questa sua viscosità, presenta qualche inconveniente nell'esecuzione delle irrorazioni. Non si impasta bene nell'acqua, portando difficoltà nel maneggio delle pompe.

vunque, dipendenti per lo più da fatti insiti nella natura del vitigno, (si sa che il « Cesanese » va soggetto, nelle località umide, alla colatura), nelle condizioni agronomiche ed in quelle climatiche, magari sensibilizzati dalla qualità dei preparati chimici, ma senza dimostrazione certa. Fenomeni di acinellatura e di cascola con relativo sgranamento d'acini, in seguito, su grappoli più sviluppati, sulla causa dei quali non è facile pronunziarsi, ma forse anche qui rapportabili maggiormente alla condizione del soggetto e dell'ambiente.

Si è notato che i trattamenti ad *Aspor*, a differenza di quelli con la Bordolese, lasciano sovente segni sull'epidermide, tracce di punte nere che deturpano leggermente il prodotto. Lo stesso può dirsi per « l'*Orthocide* » '50.

sull'oidio :

I contadini sono soliti, in genere, nella località di Maccarese, d'avere più riguardo alla protezione delle viti all'Oidio che non dalla Peronospora, sia per le condizioni particolari del clima, sia per il comportamento stesso più subdolo della Crittogama, che regolarmente ogni anno non manca di far sentire i suoi apprezzabili effetti. Sicchè le solforazioni ordinarie si alternano regolarmente ai trattamenti liquidi contro la Peronospora e spesso proseguono ancora un poco quando questi cessano.

Si sono effettuate l'anno scorso una dozzina circa di solforazioni mediante zolfo greggio ventilato, a cominciare dall'8 maggio, qualche giorno innanzi al primo trattamento antiperonosporico. Come si è già spiegato, le solforazioni sono state compiute su una fiancata e l'altra dei filari, alternativamente, onde risparmiare sostanza nel mentre si faceva assegnamento sulla frequenza. Tutto sommato equivalevano a sei solforazioni intere.

Dopo le prime due solforazioni generalizzate a tutte le parcelle del riquadro si omise di trattare quelle dei due blocchi esterni laterali sulle quali si era sperimentato il Tioditam.

Siccome ai fungicidi organici si fa l'addebito di non esercitare azione alcuna efficace contro l'Oidio (ai ditiocarbamati anche quello di favorirlo addirittura), contrariamente al rame, che ha una leggera azione contenitrice, si è pensato di mescolare zolfo colloidale bagnabile alla sospensione dell'Aspor. Questa modalità, come è stato detto, è valsa per le tre ripetizioni dell'Aspor site nei tre blocchi centrali. Su queste stesse e sole ripetizioni

si sono cosparsi poi i grappoli, una sol volta, il 19 luglio, (10° trattamento) di una mescolanza di zolfo puro ventilato ed Aspor in polvere, in ragione di 10 : 1, per garantire una difesa ancora migliore.

Bisogna riconoscere che un controllo metodico dell'Oidio su limitato numero di grappoli, in pochi ceppi prescelti, non era opportuno farsi, perchè, ad eccezione dei grappoli di quelle viti per le quali già si sospettava un poco una carenza di azione protettiva da parte delle sostanze impiegate, tutta l'uva delle altre parcelle, stante l'attenta sorveglianza, risultò pressochè intatta, non meritevole cioè di particolare studio la poca infezione riscontratavi.

Il 10 ed il 16 luglio, il 5 ed il 20 agosto si effettuarono delle osservazioni. Il 10 luglio, registrandosi vivacissimo un attacco di Oidio su entrambe le parcelle di « *Tioditam* », nei blocchi laterali, alle quali erano state sospese, dopo le prime due, le solforazioni ordinarie estese a tutto l'appezzamento vitato, si dovette rimediare cospargendo anche su di esse lo zolfo in polvere. Il 16 luglio, la presenza ivi sempre notevolissima dell'Oidio che aveva avuto il sopravvento, i rilievi del 5 e 20 agosto che lo davano attivo in modo preoccupante, con le manifestazioni solite di spaccature di moltissimi acini, ci indussero a respingere la tesi dell'ambivalenza reale del preparato, almeno nei riguardi dei due maggiori parassiti della vite. In quelle parcelle invece nelle quali il Tioditam era stato integrato dalle solforazioni, il prodotto in uva riuscì sempre in ogni momento perfetto.

Riguardo all'azione dell'« *Aspor* » in quelle parcelle che ebbero il concorso delle solforazioni ordinarie, ma non il sovrappiù di zolfo bagnabile miscelato all'irrorante, si può dire, al rilievo del 5 agosto, che abbia lasciato un pò aperto il varco all'attacco dell'oidio. A quella data c'era già un discreto oidio sui grappoli, ma non fessurazione alcuna di acini, e una o due successive solforazioni riuscirono a fermarlo del tutto.

Altrettanto si poteva dire, ma in grado sicuramente un pò minore, per le parcelle del « *Dithex ramato* ». Su quelle dell'« *Orthocide* '50 » l'Oidio era già molto più attenuato, e sulle parcelle del *controllo* e dell'« *Aspor* » stesso, che si ebbe però tutti quei provvedimenti cautelativi che si è detto, l'infezione era praticamente nulla.

Tutto sommato, si può ritenere che di fronte all'Oidio, indipendentemente dall'inibirlo o meno, si può stabilire grosso modo

questa graduatoria di contenimento : — bordolese, captan, ditiocarbamato.

3°) *Influenza dei composti chimici sul metabolismo della pianta.*

a) *sulla quantità di raccolto.*

peso in uva per ceppo di vite (*) :

Aspor	=	Kg. 7,14
Dithex ramato	=	Kg. 8,31
Orthocide '50	=	Kg. 5,84
Tioditam	=	Kg. 6
Poltiglia bordolese	=	» 6,23

peso medio di un acino di uva :

Aspor	=	gr. 1,832
Dithex ramato	=	» 2,050
Tioditam	=	» 1,699
Orthocide	=	» 1,749
Poltiglia bordolese	=	» 1,966.

b) *Sull'accumulo dei metaboliti di riserva ed uso.*

Controllo della filloptosi anticipata :

In un sopraluogo effettuato alla data del 5 Agosto ancora nulla notavasi di defogliamento precoce delle viti in qualunque settore dei prodotti. Solamente ad un riesame diligente della vegetazione si potè osservare il 25 Agosto una lieve defogliazione alle punte dei tralci sulle ripetizioni dell'« *Orthocide* '50 », e, di lì a poco, il 31 dello stesso mese, anche alle punte dei tralci di « *Aspor* ». Il 9 Settembre poi si notò una leggera defogliazione all'estremità dei tralci issati sulle canne di sostegno per i conteggi peronosporici, in alcune ripetizioni del *Dithex ramato*.

Particolarmente a questi tralci artificialmente più passibili del contagio dell'infezione peronosporica si è rivolta l'attenzione Si è notato in generale che quanto maggiore era stata l'intensità di peronospora sulle foglie rimaste di questi tralci più esposti,

(°) Ottenuto dividendo il peso complessivo dell'uva vendemmiata, sottoposta a quel particolare trattamento chimico, per il numero dei ceppi presenti.

tanto più avvertito era il defogliamento apicale. Le foglioline terminali di questi tralci, che spuntavano in corso di vegetazione, man mano più tardi di quelle sottostanti, più adulte, beneficiavano di un numero di trattamenti antiperonosporici minori, per cui, trattandosi di preparati chimici, già di per sè stessi molto più labili del rame, quali gli acuprici, ivi l'efficacia antiperonosporica deve essere stata inferiore, sicchè il riscontrato maggior diradamento apicale delle foglie, in epoca molto più avanzata, verosimilmente è da considerare effetto postumo della peronospora attiva al tempo dei trattamenti. Dove le foglioline apicali ebbero la Poltiglia bordolese, anche se il numero dei trattamenti fu egualmente minore, pure l'azione del prodotto fu più stabile e costante, la peronospora contenuta o fermata, le foglioline ancora presenti, Questa della corrispondenza tra infezione di peronospora e filloptosi anticipata è una ipotesi che si avanza.

— Valori percentuali del diradamento delle foglie alla data 3 Novembre '56 :

Il giorno 10 Agosto si contarono tutte le foglie presenti sui tralci normali, escludendo quelle delle femminelle che, per il loro carattere avventizio, avrebbero potuto nascere estemporaneamente sconvolgendo i dati iniziali, foglie dell'unica vite prescelta, per ripetizione, nel tratto di filare medio delle parcelle. In questa vite i tralci, oltre i due riservati per i rilievi peronosporici, non furono mai spuntati, ma sistemati in modo da potersi liberamente espandere.

Alla data in cui si effettuò l'operazione si annodò un nastrino al di sotto dell'ultima foglia apicale del tralcio normale. Alla data del 3 Novembre si effettuò il conteggio delle foglie residue dei tralci normali, escludendo quelle delle femminelle, sino al punto dove fu collocato il nastrino o, non rinvenendolo più, perchè la Peronospora avesse essiccato e fatto cadere a terra la estremità, per l'intera lunghezza della parte di tralcio rimasta in posto.

I rilievi sono stati compiuti soltanto per i prodotti « *Aspor* », « *Orthocide* », « *Dithex ramato* » e « *Poltiglia bordolese* », due acuprici, un microcuprico e il controllo.

Sono riportati i valori percentuali del diradamento fogliare di tre sole ripetizioni, per prodotto chimico impiegato, quelle situate nei tre blocchi interni.

Aspor	1ª ripetizione	27,76%	
	2ª »	63,10%	media : 40,09%
	3ª »	29,40%	
Dithex ramato	1ª ripetizione	32,71%	
	2ª »	27,19%	media : 29,95% (di due soli valori)
	3ª »	(verificatosi un errore nella registrazione del dato)	
Orthocide '50	1ª ripetizione	50,21%	
	2ª »	27,94%	media : 37,32%
	3ª »	33,81%	
Poltiglia bordolese	1ª ripetizione	13,76%	
	2ª »	19,60%	media : 16,33%
	3ª »	15,63%	

— Rilievi sul grado di maturazione del legno :

esame microscopico dei tessuti in sezioni dei meritalli.

1) rapporto $\frac{\text{diametro del midollo}}{\text{larghezza dello xilema}}$

(espresso in divisioni del micrometro oculare).

Conforme a Ravaz-Bonnet, quanto più piccolo è tale rapporto, ovvero quanto più grande è la larghezza dello xilema, o più piccolo il diametro del midollo, l'internodo sarebbe più maturato, la lignificazione più spinta.

Aspor	= 1,81
Tioditam	= 1,60
Orthocide '50	= 1,75
Dithex ramato	= 1,30
Polt. bordolese (controllo)	= 2,02

2) immagazzinamento dell'amido nei tessuti viventi.

(contenuto in amido espresso dall'intensità di colorazione mercè il reagente : acqua iodo-iodurata).

Intensità di colorazione per stima a vista. Media dei giudizi approssimativi tratti dalle 10 osservazioni microscopiche. (minima — debole — media — accentuata — fortissima).

Aspor : zona perimidollare : colorazione accentuata, in prevalenza non distribuita uniformemente.
raggi midollari dello xilema : accentuata, in prevalenza non uniforme.
corteccia { raggi midollari del floema : meno che media, non uniforme
corteccia { libro molle secondario : meno che media, quasi uniforme.

Orthocide '50 : zona perimidollare : accentuata, in prevalenza uniforme.
raggi midollari dello xilema : tra media ed accentuata, in prevalenza non uniforme.
corteccia { raggi midollari del floema : meno che media, non uniforme.
corteccia { libro molle secondario : tra debole e media, non uniforme.

Dithex ramato : zona perimidollare : tra accentuata e fortissima, generalmente uniforme.
raggi midollari dello xilema : tra media ed accentuata, non sempre uniforme
corteccia { raggi midollari del floema : media, non uniforme.
corteccia { libro molle secondario : media, quasi uniforme.

Tioditam : zona perimidollare : media, non uniforme.
raggi midollari dello xilema : accentuata, poco uniforme.
corteccia { raggi midollari del floema : meno che media, poco uniforme.
corteccia { libro molle secondario : media, poco uniforme.

Poltiglia bordolese (controllo : zona perimidollare : più che accentuata, uniforme.
raggi midollari dello xilema : molto forte, uniforme.
corteccia { raggi midollari del floema : media, uniforme.
corteccia { libro molle secondario : meno che media, uniforme.

Interessando ai nostri fini maggiormente lo xilema amilaceo, in particolare i suoi raggi midollari, dato che nella corteccia lo amido non è mai immagazzinato in gran copia, si può stabilire questa graduatoria di contenuto in amido in dipendenza della intensità di colorazione:

Bordolese, Aspor, Tioditam, Orthocide, Dithex ramato.

Se si volessero poi riportare a valori compresi tra 0 e 10 i giudizi approssimativi di tale stima soggettiva, si potrebbero, con molta riserva, fissare come segue:

Poltiglia bordolese (controllo)	8,85
Aspor	8
Tioditam	7,4
Orthocide '50	7,1
Dithex ramato	7,05.

Osservazioni :

Nelle sezioni degli internodi di vite che furono trattate con *l'Orthocide* sono emerse qualche volta alterazioni del parenchima legnoso, nel senso che la sua dimensione tra i raggi midollari era più ridotta, quasi che ci fosse atrofia di tessuto ; di conseguenza i raggi primari si presentavano l'uno più accosto all'altro dell'ordinario. Dato il ristretto numero di osservazioni microscopiche compiute, il rilievo può non essere gran che indicativo. Inoltre la colorazione che l'amido aveva attinto per via della reazione con lo iodio non era sempre ben distinta e nitida come sarebbe dovuto risultare dall'impregnazione piena di colore da parte dei granuli amidacei, ma, se pure intensa, aveva tendenza ad essere più diffusa, carboniosa o fuligginosa.

Per quel che riguarda le sezioni di internodi sottoposti a *Tioditam* ha destato interesse, in qualche caso, il minor stacco di colore rispetto al solito tra i raggi midollari xilematici e quelli floematici.

Un dato caratteristico della generalità delle sezioni ricavate da internodi trattati con acuprici era lo scemare d'intensità di colore dei raggi midollari dalla periferia della fascia legnosa al midollo, e la non uniformità della colorazione stessa per tutti i raggi midollari (l'intensità di colorazione variava per settori diversi).

Questi rilievi comparivano qualche volta anche sul controllo, ma si avvertivano assai poco.

Un'altra osservazione da farsi concerneva la diversa velocità di impregnazione dell'amido da parte del reagente rivelata dal colore. Sulle sezioni pertinenti al controllo l'intensità di colorazione ci è parsa raggiungere il suo stadio definitivo prima che per le sezioni pertinenti ad esempio al Captan.

3) peso specifico del legno dell'internodo :

(pezzi d'internodo tagliati per il lungo, privati del midollo e della corteccia, posti in acqua distillata ; rimosse le bollicine di aria rimastevi aderenti).

Secondo Schmitthenner :

se il legno affonda è maturo
se il legno galleggia è immaturo

— Le due metà di un pezzetto di internodo pertinente al *Tioditam* hanno indugiato piú tempo a scendere al fondo dell'acqua.

— Delle due metà di un altro pezzetto d'internodo pertinente al Tioditam una è rimasta a galla.

— Delle quattro metà di due pezzetti d'internodo pertinenti ad *Orthocide* '50 due sono rimaste sospese a mezz'acqua senza toccare il fondo.

— Di due metà di un pezzetto d'internodo pertinente ad *Aspor* una non è affondata.

— Di quattro metà di due pezzetti d'internodo pertinenti a *Dithex ramato* una è scesa lentissimamente al fondo mentre le altre tre sono risalite a galla dal fondo dove le si erano spinte.

— Tutti i campioni relativi al controllo hanno dimostrato un peso specifico maggiore dell'acqua.

c) *Sui caratteri organolettici del frutto.*

grado zuccherino dell'uva.

(effettuato al momento della vendemmia: 17 ottobre).

Aspor = 22,86%
Dithex ramato = 23,32%
Orthocide '50 = 23,28%
Tioditam = 23,38%
Poltiglia bordolese (controllo) = 23,78%.

Analisi statistica dei risultati della prova di efficacia antiperonosporica.

1°) Conteggio del % di foglie peronosporate

(Tav. 2

TRATTAMENTI	Infezione %ale della peronospora nei blocchi					Totali
	1ª blocco	2° blocco	3° blocco	4° blocco	5° blocco	
1) Aspor	10,06	25,71	20,16	19,58	18,29	93,80
2) Tioditam . . .	9,15	6,07	17	23,46	8,1	63,78
3) Orthocide 50 .	20,58	12,27	23,72	8,41	10,31	75,29
4) Dithex ramato .	20,39	20,94	27	18,03	22,28	108,64
5) Polt. bordolese (controllo)	20,72	23,65	14,18	11,94	15,61	86,10
Totali	80,90	88,64	102,06	81,42	74,59	427,61

Analisi di varianza sui dati della Tav. 2

Origine della variazione	Somma dei quadrati	Gradi di tolleranza (N-1)	Varianza media	Indice di significanza F
Trattamenti	236,1420	4	59,0355	1,6625
Bipetizioni (o Blocchi)	88,1851	4	22,0462	0,6208
Errore	568,1592	16	35,5099	—
Totale . .	892,4863	24		

Valore di F, al 5 % di probabilità (Tavole di Snedecor):
per i trattamenti = 3,01
per le ripetizioni = 3,01.

Essendo gli indici di significanza, sia del « trattamento » (F = 1,6625), sia del « blocco » (F = 0.6208), entrambi minori del valore tabulare di F per P = 0,05 e cioè di 3,01, si può dire che gli esperimenti effettuati non danno evidenza significativa si differenze reali nei valori di infezione peronosporica, sia per quel che concerne i trattamenti tra di loro, sia riguardo le ripetizioni a confronto.

Risultati e deduzioni

1°) Nella *difesa antiperonosporica* del fogliame delle viti, secondo i rilievi del 20 luglio, si può stabilire una graduatoria di efficacia dei prodotti chimici in questo modo:

1) Tioditam = 14,16% (minor entità di infezione)
2) Orthocide '50 = 15,24%
3) Poltiglia bordolese (controllo) = 16,90%
5) Aspor = 18,92%
5) Dithex ramato = 21,63%

Limitatamente alle foglie di femminelle, in un periodo in cui il trattamento acuprico aveva modo di svolgere ancora la sua piena azione (ultimo trattamento: 19 luglio; conteggio delle foglie: 28 luglio), la graduatoria era la stessa:

1) Tioditam 22,54%
2) Orthocide 27,76%
3) Bordolese (controllo) 31,05%
4) Aspor. 32,46%
5) Dithex ramato. 36,90%

La discriminazione dei prodotti in base ai valori percentuali su riportati non trova però conforto nelle conclusioni di carattere statistico, che sanciscono invece, relativamente al primo conteggio, il carattere aleatorio di tali differenze di efficacia protettiva. Ciò nonostante è fuor di dubbio una buona azione fungicida dei preparati organici acuprici contro la Peronospora. Essi sono specialmente indicati durante la prima parte del periodo vegetativo della vite, non già per essere il parassita ostacolato nel suo sviluppo da condizioni climatiche che non gli sono ancora del tutto favorevoli (minor grado termico), il che non avrebbe senso perchè non cimenterebbe i fitofarmaci nell'azione difensiva, quanto piuttosto per essere i preparati chimici meno compromessi nella loro stabilità dalle medesime condizioni climatiche della stagione più avanzata (calura, insolazione, siccità).

I composti rameici, al contrario, sarebbero più indicati per i periodi più avanzati della stagione, per i trattamenti tardivi, perchè di azione fungicida più stabile ; perchè, col tempo umido e fresco primaverile, sono responsabili invece di danni agli organi giovani.

2°) Riguardo all'influenza dei preparati acuprici *sull'aspetto esteriore della vegetazione*, si può dire che le alterazioni non sono molto importanti, se si eccettua un pò di maltrattamento alle foglie sottoposte al Captan.

Si può anzi pensare che le foglie trattate cogli acuprici abbiano scambi gassosi coll'esterno migliori di quelli delle viti trattate con il rame, per non avere l'epidermide fogliare tanto imbrattata di uno strato spesso. La miglior attivazione dello scambio gassoso si traduce indirettamente in una migliore assimilazione. Anche il Tioditam, per essere costituito da una poltiglia vischiosa dove entra S. polverulento, non riesce, sotto questo riguardo, bene accetto al fogliame.

I prodotti organo-sintetici stimolano grandemente lo sviluppo vegetativo, e, se si vuole, anche il volume dei grappoli d'uva (non forse la densità degli acini). Non si capisce bene se questa elevazione del tono vegetativo possa tornare a vantaggio o meno, per l'economia stessa del metabolismo organico, della fruttificazione.

3°) Circa l'azione collaterale *sull'Oidio*, nel mentre che il rame ne svolge una vantaggiosa nel senso del contenimento della infezione, i fungicidi organici non hanno sotto questo riguardo

alcuna azione efficace. Le combinazioni del Zineb col zolfo non danno affidamento. S'impone nello impiego degli acuprici una sorveglianza molto attenta delle manifestazioni di Oidio con interventi integrativi a base di zolfo in scala maggiore del consueto.

4°) Circa la *filloptosi anticipata*, i dati ricavati dai conteggi operati in epoca molto avanzata (3 Novembre), mostrano che, mentre sulle viti trattate coi prodotti ramici (controllo e presumibilmente anche Dithex ramato — per quest'ultimo prodotto figurano solamente due dati —) la intensità di defogliazione è un fenomeno che procede con continuità e stabilità, sulle viti trattate con gli organi-sintetici interamente acuprici si hanno invece sbalzi inaspettati di tale fenomeno. Ciò lascerebbe pensare che l'aumento di defogliazione sia in relazione con una perdita di prodotto chimico sul fogliame. Tale disperdimento di anticrittogamico può essere conseguente ad una sua dichiarata labilità o decomposizione di fronte alle vicende metereologiche, e può essersi verificato su alcune viti piuttosto che su altre. Ciò confermerebbe anche il rapporto diretto tra intensità di peronospora ed intensità di filloptosi anticipata, in quanto il maggiore attacco peronosporico troverebbe logica spiegazione nella dispersione di prodotto che avrebbe aperto la via all'infezione.

Sembrerebbe difficile d'altra parte poter sostenere che il defogliamento anticipato si registri proprio su quelle viti dove l'intero apporto di principio attivo acuprico, alla dose concertata, si è mantenuto efficiente ed inalterato, mentre là dove è andato disperso, le viti abbiano risentito meno dello spoglio della chioma. Si vorrebbe lasciare intendere con questo che la dose stabilita dell'acuprico dovrebbe già di per sè stessa svolgere un azione tossica. Eppure è stato osservato che a più alte dosi dell'acuprico non corrispondono in parallelo aumenti d'intensità della filloptosi anticipata.

C'è poi un altro fatto da tener presente, legato alle norme osservate nel dispositivo sperimentale, e cioè che defogliate apparivano sopratutto le estremità dei due tralci, nel settore degli acuprici, che sulla medesima vite servirono ai rilievi dell'entità di peronospora, tralci lasciati liberi di espandersi e issati su canne di sostegno. Le cime fogliari di questi tralci erano molto sollevate da terra sicchè c'è da ritenere che il getto della pompa irrorante non sia sempre arrivato tant'alto, e che le foglioline terminali, un pò per essere sorte tardi, fruendo perciò solo degli

ultimi trattamenti, un pò per non essere state sempre uniformemente investite dal liquido, abbiano ricevuto scarso deposito di sostanza attiva, in una stagione particolarmente propizia alla sua decomposizione chimica. Nel caso invece del solfato di rame, le foglioline apicali, beneficiando di un prodotto ad effetto più stabile e costante, hanno avuto la peronospora inibita meglio.

Un'osservazione abbastanza fondata potrebbe farsi a questa interpretazione dell'origine della filloptosi prematura, e che cioè le foglie tendono a staccarsi spontaneamente, a seguito sopratutto degli abbassamenti di temperatura, quando il legno dei tralci non è ancora bene maturo. Quando la lignificazione è perfetta, i tessuti essendo meno succosi, le foglie resistono meglio in posto alle condizioni climatiche avverse intempestive, per quanto però, a sua volta, più rapida si avvicini la conclusione vegetativa e più sollecito il rientro invernale dell'organo.

Non pare però che, dalle risultanze dei nostri esperimenti, vi sia stata una corrispondenza ben precisa tra filloptosi anticipata e lignificazione dei tralci, dal momento che i risultati ottenuti con diversi metodi sul grado di maturazione del legno, in rapporto ai diversi trattamenti, sono stati, come figura a pagine 16-18, molto contradditori.

5°) Circa il *peso di prodotto* in uva per ceppo di vite e il *peso medio dell'acino* d'uva si può stabilire una graduatoria dei prodotti secondo questo ordine :

Peso in uva per ceppo di vite		*Peso medio di un acino d'uva :*	
Dithex ramato	kg. 8,31	Dithex ramato	gr. 2,050
Aspor	» 7,14	Polt. bordolese (controllo)	» 1,966
Polt. bordolese (controllo)	» 6,23	Aspor	» 1,832
Tioditam	» 6	Orthocide.	» 1,749
Orthocide.	» 5,85	Tioditam	» 1,699

Questi dati, da accogliersi con riserva, data la non assoluta corrispondenza di sviluppo dei ceppi, affermerebbero la premienza del *Dithex ramato* (microcuprico) sugli altri composti chimici circa l'influenza sul raccolto ; l'equivalenza approssimativa dell'*Aspor* e del *controllo* ; ed una certa inferiorità dell'*Orthocide* e del *Tioditam*.

6°) Anche il *grado zuccherino* è un dato interessante. In testa è il : controllo (Poltiglia bordolese) 23,78 %

appresso :

Tioditam	23,38%
Dithex ramato	23,32%
Orthocide	23,28%
Aspor	22,86%

Che l'uva trattata con la Bordolese riuscisse più zuccherina è dimostrato dal fatto che già ai primi di agosto risentiva fortemente degli attacchi della cocciniglia (Pseudococcus vitis) e della fumaggine (Capnodium salicinum) che di solito agiscono di conserva. Le viti trattate con gli acuprici, Captan e Zineb, non subivano invece l'offesa di questi parassiti.

I grappoli sottoposti alla *Bordolese*, pure essendo meno vistosi, meno voluminosi di quelli trattati con gli acuprici, e con acini più piccoli, pure riuscirono più coloriti, più biondi, più maturi.

Pure il *Dithex ramato* provocò grappoli belli, i migliori tra tutti i ditiocarbonati, con acini piccoli e rotondi, e il *Tioditam* rimarchevoli anche nel senso della integrità e conformazione. (C'è da pensare ad un'interazione dello zolfo e del zineb favorevole alla buona costituzione del grappolo).

Si nota inoltre, dalle risultanze dei punti 5) e 6), che i prodotti rameici hanno indotto grappoli con acini un pochino più zuccherini (*Controllo*) e un pò più pesanti (*Dithex ramato e Controllo*).

Sommario. Nella presente relazione si espongono i risultati delle prove di efficacia antiperonosporica di quattro prodotti commerciali, l'*Aspor*, acuprico, a base di zineb ; *Tioditam*, acuprico, a base di zineb associato a zolfo ; *Orthocide* '50, acuprico, a base di Captan ; *Dithex ramato*, microcuprico, a base di zineb.

Sono state prese in esame anche le azioni secondarie, collaterali, che i prodotti chimici potevano esercitare sulla vegetazione. (fitotossicità, azioni causticatorie, filloptosi anticipata) e l'azione indiretta sull'Oidio. Si è studiata l'influenza sulla quantità di raccolto, sul grado di maturazione del legno, sul grado zuccherino. Del fenomeno di filloptosi anticipata, in particolare, si sono prospettate ipotesi sulla causa, in base ai dati forniti

Summary. The present report gives the results of the effect of four commercial fungicides against vine downy mildew. They are : « Aspor », copper-free and with a Zineb base ; « Tioditam», also copper-free and with a Zineb base, combined with sulphur ; « Orthocide '50 », copper-free and with a Captan base ; « Cupreous Dithex », with a Zineb base and containing little copper.

The secundary and collateral effects that these chimical compounds could produce on plant growth, such as phytotoxicity, causticity, premature phylloptosis were also investigated, as well as their indirect influence on powdery mildew. Their action on the quantity of crop, on the maturity of woody tissues, and the sugar content, were also studied. On the basis of the data obtained some hypothesis on the particular cause of this premature phylloptosis was formulated.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Le risultanze della sperimentazione sugli acuprici in Italia, nell'ultimo biennio, sono consegnate negli Atti del I° e II° Convegno sugli anticrittogamici acuprici, tenutisi rispettivamente a Padova il 7-11-1955 e a Torino il 17-11-1956, entrambi promossi dalla Società Italiana di Fitoiatria.

Gli atti del I° Convegno di Padova sono riportati nel Notiziario sulle Malattie delle Piante » N. 35-36 (N.S. 14-15) - 1956. Gli Atti del II° Convegno di Torino attendono di essere dati alle stampe. Di questi ultimi un resoconto sommario e preciso è stato fornito dal Prof. Ciferri nel « Il Coltivatore e giornale vinicolo italiano » a.102 (N.S.) - n. 11 - 1956.

Per gli Atti del I° Convegno gli argomenti sono stati numerosi. Riferendo solamente quelli che interessano il settore della viticoltura, indichiamo, in ordine di svolgimento delle tesi, quelli del Prof. Sibilia, Prof. Ciferri, Dr. Casarini, Dr. Fontana, Prof. Goidanich, Prof. Ribaldi, Prof. Scaramuzzi, Prof. Borzini, Prof. Ciferri, e le esposizioni di altri intervenuti nelle discussioni.

Oltre alla citata letteratura sono apparsi ultimamente scritti su :

« Il Notiziario sulle Malattie delle Piante » [N. 37-38 (N.S. 16-17 — 1956] : relazione del Prof. Sibilia al Convegno Nazionale di Fitopatologia di Reggio Calabria del 20-21-III-1955. « Gli anticrittogamici acuprici in viticoltura ».

« Il Coltivatore e giornale vinicolo italiano »:

Borzini G. - « *Ancora in tema di anticrittogamici vecchi e nuovi in viticoltura* a. 102 (N.S.) n. 8-9 - 1956

Brambilla G. - « *In tema di antiperonosporici cuprici ed acuprici* » a. 102 (N.S.) n. 12 - 1956.

« La Raccolta V° dell'Istit. di Patol. Veget. dell'Univers. di Milano » (Pubblicaz. n. 87).

E. Baldacci - G. Fogliani - E. Betto - «*La lotta antiperonosporica nella vite con i prodotti a base di Zineb.* »

Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

CENTRO STUDI PER LA PATATA

presso l'ISTITUTO DI ALLEVAMENTO VEGETALE PER LA CEREALICOLTURA in Bologna

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
in ROMA

ROBERTO GIGANTE

LE REAZIONI DI TRE VARIETÀ DI PATATE ITALIANE IN PRESENZA DEL VIRUS X, DEL VIRUS Y E DEL VIRUS A

Roberto Gigante

LE REAZIONI DI TRE VARIETA' DI PATATE ITALIANE IN PRESENZA DEL VIRUS X, DEL VIRUS Y E DEL VIRUS A

È stata segnalata la presenza di numerose malattie da virus che colpiscono le colture di patate in Italia e ne sono state ampiamente descritti i sintomi, ma poco si è fatto finora sul modo di reagire delle varietà italiane quando si trovano in presenza dei diversi virus della patata. Ritengo quindi opportuno riferire sui risultati di alcune mie ricerche, condotte con lo scopo di indagare sul comportamento di alcune varietà di patate italiane di fronte a determinati virus. Le varietà di patate sperimentate erano la « Albona », la « Bianca di Basilicata » e la « Mora ». I virus, dei quali si è voluto vedere l'azione sulle tre sopra menzionate varietà, erano il virus X, il virus Y ed il virus A della patata.

Per poter studiare le manifestazioni di una virosi, in una determinata pianta, è indispensabile che il relativo virus penetri nell'interno di questa e si diffonda nei suoi tessuti, è cioè necessario che questa venga infettata con il virus stesso. Sperimentalmente una pianta può essere infettata mediante il succo, mediante l'innesto e mediante gli insetti. Nel caso della patata si ricorre spesso all'innesto dei tuberi, eseguito inserendo un tassello, prelevato dal tubero infetto, in un foro praticato nel tubero sano. Questo è stato appunto il metodo d'innesto adottato nelle ricerche qui esposte.

La tecnica dell'innesto dei tuberi è oltremodo semplice. Con un foratappi si pratica un foro che attraversa il tubero sano in tutta la sua larghezza quindi con un altro foratappi, di diametro maggiore, si preleva un tassello da un tubero infetto (fig. 1). Il tassello così prelevato viene quindi inserito nel foro fatto precedentemente nel tubero sano e, poichè il diametro del tassello è maggiore di quello del foro, le superfici di contatto aderiscono

perfettamente per forzatura (fig. 2). Il tassello prelevato dal tubero infetto non deve contenere alcuna gemma e caso mai il tas-

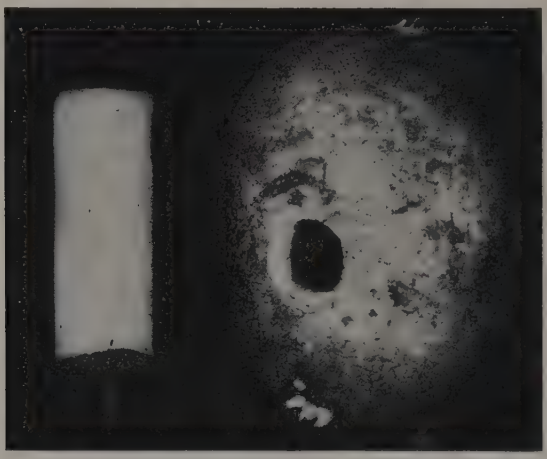

Fig. 1. — A destra tubero forato. A sinistra tassello prelevato da un tubero vettore del virus.

sello fosse stato prelevato, inavvertitamente, in corrispondenza di una gemma, questa dovrebbe essere senz'altro eliminata. Invece tutte le gemme del tubero sano vengono lasciate intatte,

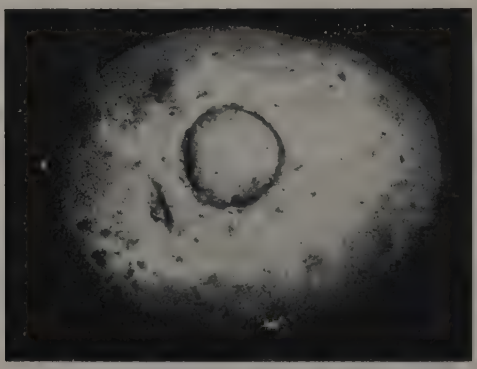

Fig. 2. — Tubero innestato.

perchè possano germogliare e dare origine alle piante nelle quali passa il virus che dal tassello infetto è penetrato nel tubero sano.

Come sorgente del Virus X della patata è stata scelta la varietà « Eersteling », la quale è vettrice appunto del virus X, il quale è quindi contenuto in tutti i tuberi di questa varietà. Per il virus Y sono stati invece presi tuberi della varietà « Insitut de Beauvais », praticamente vettrice del virus Y. Infine come sorgente d'infezione del virus A della patata, sono stati utilizzati i tuberi di una varietà vettrice di questo virus, molto diffusa in Italia e precisamente la « Böhm's Allerfrüheste gelbe », nota da noi con il nome di « Tonda di Berlino ».

Per le prove d'infezione furono istituiti gruppi di 25 tuberi per ciascuna varietà e per ciascun virus, quindi complessivamente 9 gruppi di 25 tuberi ognuno.

Per la varietà Albona, 25 tuberi sani furono innestati con tasselli prelevati da tuberi della varietà Eersteeling per il virus X, 25 tuberi furono innestati con tasselli della varietà Insitut de Beauvais per il virus Y e 25 tuberi furono innestati con tasselli di tuberi della varietà Tonda di Berlino, per il virus A.

Per la varietà Bianca di Basilicata 25 tuberi vennero innestati con tasselli della varietà Eersteling per il virus X, 25 tuberi vennero innestati con tasselli della varietà Insitut de Beauvais per il virus Y e 25 tuberi vennero innestati con tasselli della varietá Tonda di Berlino per il virus A.

Per la varietà Mora 25 tuberi furono innestati con tasselli della varietà Eersteling, 25 tuberi furono innestati con tasselli della varietà Institut de Beauvais e 25 tuberi furono innestati con tasselli della varietà Tonda di Berlino.

L'innesto dei tuberi fu eseguito il giorno 6 aprile 1956 e dopo un mese i tuberi furono piantati nel terreno in 9 parcelle distinte. Ogni parcella era divisa in tre file : in una fila furono piantati i tuberi innestati, nella seconda fila furono piantati i tuberi della varietà vettrice dai quali erano stati prelevati i tasselli e nella terza fila furono piantati i tasselli prelevati dai tuberi sani. Le parcelle erano costituite nel modo seguente :

Parcella 1
Fila 1ª — Tuberi di Albona innestati con tasselli di Eersteling
Fila 2ª — Tuberi di Eesterling
Fila 3ª — Tasselli di Albona

Parcella 2ª

Fila 1ª - Tuberi di Albona innestati con tasselli di Institut di Beauvais
Fila 2ª — Tuberi di Institut de Beauvais
Fila 3ª — Tasselli di Albona

Parcella 3ª

Fila 1ª — Tuberi di Albona innestati con tasselli di Tonda di Berlino
Fila 2ª — Tuberi di Tonda
Fila 3ª — Tasselli di Albona

Parcella 4ª

Fila 1ª — Tuberi di Bianca di Basilicata innestati con tasselli di Eersteling
Fila 2ª — Tuberi di Eersteling
Fila 3ª — Tasselli di Tonda di Basilicata

Parcella 5ª

Fila 1ª — Tuberi di Bianca di Basilicata innestati con tasselli di Institut de Beauvais
Fila 2ª - Tuberi di Institut de Beauvais
Fila 3ª - Tasselli di Bianca di Basilicata

Parcella 6ª

Fila 1ª — Tuberi di Bianca di Basilicata innestati con tasselli di Tonda di Berlino
Fila 2ª — Tuberi di Tonda di Berlino
Fila 3ª — Tasselli di Bianca di Basilicata

Parcella 7ª

Fila 1ª — Tuberi di Mora innestati con tasselli di Eersteling
Fila 2ª — Tuberi di Eersteling
Fila 3ª - Tasselli di Mora

Parcella 8ª

Fila 1ª — Tuberi di Mora innestati con tasselli di Institut de Beauvais
Fila 2ª — Tuberi di Institut de Beauvais
Fila 3ª — Tasselli di Mora

Parcella 9ª

Fila 1ª — Tuberi di Mora innestati con tassellli di Tonda di Berlino
Fila 2ª - Tuberi di Tonda di Berlino
Fila 3ª — Tasselli di Mora

In ogni parcella si aveva così una fila di tuberi innestati, per osservare il comportamento delle varietà in prova di fronte al virus, una fila di tasselli della varietà stessa in prova, che doveva servire come controllo ed infine una fila di tuberi vettori del virus, dai quali provenivano i tasselli utilizzati per l'innesto.

Varietà Albona.

Virus X. Delle piante nate dai tuberi della varietà Albona innestati con tasselli prelevati da tuberi della varietà Eersteling vettrice del virus X, 15 hanno presentato delle anomalie mentre 10 si sono mantenute sane. Le manifestazioni prodotte dal virus X sulle piante di questa varietà consistono in un evidente Mo-

Fig. 3. — Foglia di Albona con Mosaico (virus X).

saico, caratterizzato dalla comparsa di aree clorotiche, di dimensioni piuttosto limitate e di forma non ben definita, distribuite irregolarmente sulla lamina, senz'alcun rapporto con le nervature. Il lembo fogliare appare liscio, senza ondulazioni o forme di arricciamento. Le 15 piante virosate, pur mostrando sintomi di Mosaico, presentavano uno sviluppo pressochè normale o leggermente inferiore a quello delle piante sane del controllo.

Il virus X, proveniente dai tuberi della varietà Eersteling, produce sulle foglie delle piante della varietà Albona un mosaico più o meno manifesto, senza altri sintomi concomitanti.

Su 25 innesti di tuberi in 15 casi si è avuto il passaggio del virus X dal tassello della varietà Eersteling al tubero sano della varietà Albona, quindi l'infezione ha raggiunto il valore del 60 %.

Le piante originate dai tasselli della varietà Albona, prelevati dai tuberi in esperimento, si sono mantenute senza presentare alcun segno di virosi.

Virus Y. Dei tuberi della varietà Albona, innestati con tasselli di Insitut de Beauvais, 20 hanno prodotto piante con virosi e 5 hanno dato origine a piante sane. La percentuale d'infezione mediante innesto di tuberi è stata dell'80 %. Il virus Y causa nelle piante della Varietà Albona una variegatura leggera, ma ben evidente, accompagnata da bollosità. Spesso le parti apicali delle foglie si ripiegano verso il basso ad uncino. Le foglie ed i picciuoli diventano estremamente fragili, di modo che si spezzano con estrema facilità alla minima flessione, come fossero di vetro. Col progredire della malattia ha inizio la necrosi di tratti più o meno estesi delle nervature, che in casi estremi può interessare l'intero nervo mediano e tutte le nervature laterali. Lo sviluppo delle piante infette è inferiore al normale e, per le deformazioni che si verificano sulle foglie, le piante assumono un aspetto cespuglioso. Negli stadi più inoltrati dell'infezione, le foglie basali si ripiegano in giù e pendono verso il suolo ed infine

Fig. 4. — Pianta della varietà Albona con Striatura (virus Y).

si disseccano. Il disseccamento comincia dalle foglie basali e progredisce verso l'alto e quando raggiunge le foglie apicali la pianta muore. Sono stati anche notati casi di Nanismo.

Le manifestazioni del virus Y, proveniente da tuberi della Institut de Beauvais sulle piante della varietà Albona, sono date dal Mosaico, con increspamento delle foglie che diventano fragili, dalla Necrosi nervale (striatura) e dal disseccamento delle foglie in direzione acropeta.

Virus A. I tuberi di Albona, innestati con tasselli di Tonda di Berlino, hanno dato origine a 15 cespi con sintomi di virosi ed a 10 cespi sani: si è avuto quindi il 60 % dell'infezione mediante l'innesto dei tuberi.

Come manifestazione generale è stato osservato un leggero Mosaico, spesso appena accennato. Lo sviluppo delle piante infette è risultato sensibilmente ridotto, per cui queste sono rimaste molto più basse che le piante sane di controllo. Si tratta anche qui di casi di Nanismo vero e proprio.

Fig. 5. — Foglia di Albona con Mosaico leggero (virus A).

Riassumendo, i sintomi prodotti dal Virus A, proveniente da tuberi della varietà Tonda di Berlino, sulle piante della varietà Albona, consistono in un Mosaico leggero accompagnato da Nanismo.

Varietà Bianca di Basilicata

Virus X. Su 25 tuberi della varietà Bianca di Basilicata innestata con tasselli di Eersteling, 12 hanno prodotto piante che presentavano manifestazioni di virosi e 13 tuberi hanno dato origine a piante sane, quindi l'infezione con l'innesto dei tuberi ha avuto risultato positivo in ragione del 48 %. Il virus X produce sulle piante di questa varietà la comparsa di aree verdi chiare sulle foglie, disseminate irregolarmente sulla lamina, senza rapporti definiti con le nervature. Le macchie clorotiche sono per lo più ben evidenti e spiccano nettamente sullo sfondo verde normale del resto della lamina. Oltre al Mosaico, alcune piante di Bianca di Basilicata presentavano uno sviluppo molto limitato, dato dalle dimensioni ridotte degli internodi e delle foglie per cui rimanevano sensibilmente più basse delle piante sane: queste manifestazioni corrispondono al quadro clinico del Nanismo. In alcuni casi, le piante presentavano il semplice Nanismo senza alcun segno di variegatura. Su 5 piante affette da Nanismo 3 presentavano i sintomi del Mosaico e 2 non ne presentavano affatto.

Fig. 6. — Foglia di Bianca di Basilicata con Mosaico (virus X).

Il virus X, proveniente da tuberi di Eersteling, produce sulle piante della varietà Bianca di Basilicata un Mosaico evidente e, in alcuni casi, il Nanismo.

Virus Y. Dei 25 tuberi di Bianca di Basilicata innestati con tasselli di Institut de Beauvais, 10 hanno prodotto piante con sintomi di virosi e 15 hanno prodotto piante sane. Gli innesti mediante i tuberi hanno dato in questo caso il 40 % d'infezione. Le piante infette presentavano sulle foglie un leggero Mosaico

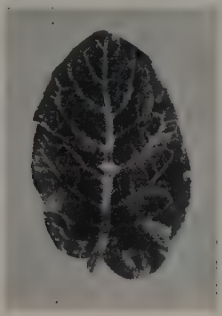

Fig. 7. — Foglia di Bianca di Basilicata con leggera necrosi delle nervature (virus Y)

accompagnato da increspamento e subivano, a volte, una riduzione di sviluppo che le rendeva alquanto più basse delle piante sane. È stato anche osservato qualche singolo caso di Nanismo vero e proprio. Le foglie arricciate risultavano fragilissime per cui si spezzavano facilmente e presentavano anche una necrosi lungo le nervature, non sempre molto evidente.

I sintomi che il virus Y, proveniente dai tuberi della varietà Institut de Beauvais, produce, sulle piante della varietà Bianca di Basilicata sono un leggero Mosaico, una Striatura, sotto forma di necrosi lungo le nervature, la fragilità delle foglie e in qualche caso il Nanismo.

Virus A. Dei tuberi di Bianca di Basilicata, innestati con tasselli di Tonda di Berlino, 19 hanno prodotto cespi con manifestazioni di virosi e 6 hanno dato origine a cespi sani, da cui risulta che nel 72 % dei tuberi innestati si è verificata l'infezione. Il virus A della patata ha prodotto sulle foglie delle piante in-

fette un Mosaico leggero, appena accennato, che in alcuni casi era difficilmente visibile. Le foglie si sono mantenute liscie senza alcuna traccia di bollosità. Un sintomo sempre costante è stato lo sviluppo molto ridotto delle piante, che ha causato un Nanismo. Non sono stati osservati fenomeni di necrosi sulle foglie, nè sui picciuoli, nè sui fusti.

Fig. 8. - Pianta di Bianca di Basilicata con Nanismo (virus A).

Il virus A, proveniente da tuberi di Tonda di Berlino, produce sulle piante della varietà Bianca di Basilicata un Nanismo molto pronunciato, accompagnato o meno da Mosaico leggero.

Varietà Mora.

Virus X. Dei tuberi dalla varietà Mora, innestati con tasselli di Eersteling, 10 hanno dato origine a piante con sintomi di virosi e 15 hanno prodotto piante sane. In questo caso l'infezione mediante l'innesto ha raggiunto il valore del 40 %. Sette piante presentavano un Mosaico evidente, con aree verdi chiare ben distinte dal rimanente della lamina, che conservava il suo colore verde normale. Le dimensioni delle aree clorotiche risultavano molto variabili da macchioline di 1-2 mm. di diametro ad aree estese. Oltre al Mosaico, è stato osservato anche il Nanismo. Su 5 piante con manifestazioni di Nanismo 3 presentavano contemporaneamente anche il Mosaico, mentre 2 hanno conservato la colorazione verde uniforme delle foglie.

Fig. 9. — Foglia di Mora con Mosaico (virus X).

Il virus X, proveniente da tuberi della varietà Eersteling produce sulle piante della varietà Mora sintomi di Mosaico e di Nanismo.

Virus Y. L'infezione mediante l'innesto dei tuberi ha raggiunto il valore del 60%, poichè su 25 tuberi della varietà Mora innestati con tasselli di Institut de Beauvais, 15 hanno prodotto piante con sintomi di virosi e 10 hanno originato piante sane. I sintomi del virus Y su questa varietà consistono in una leggera variegatura, a volte appena percettibile, delle foglie, le quali assumono una rigidità ed una fragilità particolari, per cui si spezzano con molta facilità alla più piccola pressione. Si notava inoltre un marcato incurvamento della parte apicale delle foglie, verso il basso, per cui spesso le piante assumevamo un aspetto cespuglioso. Alla pagina inferiore delle piante si potevano, a volte,osservare lievi tracce di necrosi lungo tratti limitati delle nervature non sempre facilmente individuabili. Negli stadi più avanzati dell'infezione, le foglie della metà basale pendevano verso il suolo e finivano col disseccarsi.

Il virus Y, proveniente dai tuberi della varietà Institut de Beauvais, produce, sulle piante della varietà Mora, Mosaico leggero, lievi tracce di Necrosi nervale (Striatura) e fragilità vitrea delle foglie.

Fig. 10. — Parte superiore di una pianta di Mora con gli apici fogliari incurvati (virus Y).

Virus A. I 25 tuberi della varietà Mora innestati con tasselli di Tonda di Berlino, hanno dato origine a 20 cespi con sintomi di virosi e a 5 cespi sani, ciò che equivale all'80 % d'infezione. Le manifestazioni del virus A sulle piante della varietà Mora erano visibili sotto forma di Mosaico abbastanza evidente, con aree clorotiche poco appariscenti ma ben delimitate. Non sono state osservate manifestazioni necrotiche sulle foglie, sui piccinoli o sui fusti. Le foglie hanno mantenuto sempre la lamina pianeggiante, senza accenni a bollosità o a rugosità. Un sintomo caratteristico e costante delle piante infette, sia che queste presentassero il Mosaico o ne fossero prive, è stato il Nanismo. Dei 20 cespi infetti tutti e 20 hanno manifestato segni evidenti di Nanismo.

I sintomi che il virus A della patata, proveniente da tasselli di Tonda di Berlino, produce sulle piante della varietà Mora sono il Mosaico leggero ed il Nanismo.

Le reazioni che le tre varietà di patate italiane Albona, Bianca di Basilicata e Mora presentano in presenza del virus X, del virus Y e del virus A della patata sono riassunte nello specchio sotto riportato.

Fig. 11. — Foglia di Mora con Mosaico leggero (virus A).

VARIETÀ	Virus X Eersteling	Virus Y Institut de Beauvais	Virus A Allerfruheste gelbe (Tonda di Berlino)
Albona	M	MS I F	Ml N
Bianca di Basilicata	M n	Ml S I F n	Ml N
Mora	M n	Ml S F	Ml N

I = Increspamento, F = Fragilità vitrea, M = Mosaico, Ml = Mosaico leggero, N = Nanismo, n = qualche caso sporadico di Nanismo, S = Striatura (Necrosi nervale).

Osservando la tabella si nota la costanza di alcuni determinati sintomi per ciascun virus nelle tre varietà di patate sperimentate.

Il sintomo predominante del virus X è il Mosaico, mentre il Nanismo può manifestarsi, come può anche mancare.

Il virus Y nelle tre varietà produce, come sintomi predominanti la Striatura e la fragilità delle foglie, le quali rappresentano le manifestazioni caratteristiche di questo virus.

Il virus A provoca, nelle varietà sperimentate, un Mosaico leggero ed il Nanismo. Questi due sintomi possono coesistere, però il sintomo predominante è risultato il Nanismo.

Una manifestazione caratteristica del virus A della patata, proveniente da tuberi della varietà Tonda di Berlino, sulle tre varietà di patate italiane Albona, Bianca di Basilicata e Mora è il Nanismo. Questa manifestazione può comparire, in proporzioni limitate, anche in piante colpite dal virus X ed in piante colpite dal virus Y ; quidi, mentre nel caso del virus A il Nanismo rappresenta un sintomo costante, per il virus X e per il virus Y il Nanismo può apparire come una manifestazione occasionale.

In conclusione i virus X, il virus Y ed il virus A della patata sono capaci di causare anche fenomeni di Nanismo nelle tre varietà di patate Albona, Bianca di Basilicata e Mora.

I risultati esposti nella presente nota, non sono discordanti da quelli ottenuti in ricerche preliminati sul comportamento di varietà di patate italiane di fronte ai virus, eseguite nel 1953 (*). In tali ricerche, con le varietà Bianca di Basilicata, Bianca di Como, Gialla del Fucino e Riccia di Napoli, sono stati osservati casi di Nanismo prodotto dal virus X e dal virus Y. Le prove sono state condotte mediante l'innesto di tuberi e come sorgenti d'infezione sono stati utilizzati tasselli prelevati dalla varietà Magdeburger blaue per il Virus X e tasselli prelevati da tuberi della varietà Seelander blaue per il virus Y. Le piante della varietà Bianca di Basilicata e le piante della varietà Riccia di Napoli hanno reagito in presenza del virus X manifestando il Nanismo. Le piante della Varietà Gialla del Fucino e quelle della varietà Bianca di Como hanno manifestato i sintomi del Nanismo in presenza del virus Y.

Riassunto. Sono esposte le reazioni che presentano le varietà di patate italiane Albona, Bianca di Basilicata e Mora in presenza del virus X, del virus Y e del virus A della patata. L'infezione è stata ottenuta mediante l'innesto di tuberi, utilizzando per il virus X la varietà Eersteling, per il virus Y la varietà Institut de Beauvais e per il virus A la varietà Allerfrüheste gelbe.

La varietà Albona con il virus X presenta il Mosaico, con il virus Y Striatura e la fragilità della foglia e con il virus A Mosaico leggero e Nanismo.

(*) Gigante R. — *Prime ricerche sul comportamento di alcune varietà di patate italiane di fronte ai virus.* « Boll. R. Staz. Pat. Veg., N.S., XV, 533-547, 1935.

La varietà Bianca di Basilicata reagisce di fronte al virus X con il Mosaico e qualche caso di Nanismo, di fronte al virus Y con Mosaico leggero, Striatura, fragilità delle foglie e qualche caso di Nanismo e di fronte al virus A con Mosaico leggero e con Nanismo.

La varietà Mora in presenza del virus X manifesta Mosaico e qualche caso di Nanismo, in presenza del virus Y manifesta Mosaico leggero, Striatura e fragilità fogliare e in presenza del virus A reagisce con Mosaico leggero e con Nanismo.

Summary. The reactions of the Italian potato varieties Albona, Bianca di Basilicata and Mora against virus X, virus Y, and virus A are described. The infection was obtained by tuber grafting, using the Eersteling variety as the source of virus X, the Institut de Beauvais variety as the source of virus Y and the Allerfrüheste gelbe variety as the source of Virus A.

The Albona variety reacts against virus X with mosaic, against virus Y with streak and brittleness of the leaves, against virus A with dwarfing.

The Bianca di Basilicata variety reacts against virus X with mosaic and a few cases of dwarfing, against virus Y with mild mosaic, streak and brittleness of the leaves and a few cases of dwarfing, against virus A with mild mosaic and dwarfing.

The Mora variety reacts against virus X with mosaic and a few cases of dwarfing, against virus Y with mild mosaic, streak and brittleness of the leaves, against virus A with mild mosaic and dwarfing.

Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste

CENTRO STUDI PER LA PATATA

presso l'ISTITUTO DI ALLEVAMENTO VEGETALE PER LA CEREALICOLTURA in Bologna

STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
in ROMA

ROBERTO GIGANTE

UN CASO DI PSEUDOCANCRO NEI TUBERI DI PATATA

Roberto Gigante

UN CASO DI PSEUDOCANCRO NEI TUBERI DI PATATA

Nel mese di ottobre del 1956 ho avuto occasione di osservare a Cesena una partita di tuberi di patata della varietà « Quarantina del Molise », conservati in magazzino, che presentavano una particolare alterazione, finora non segnalata in Italia, caratterizzata dalla comparsa di varie escrescenze, le quali assumevano un aspetto non molto dissimile da quello delle manifestazini del Cancro.

I tuberi colpiti da tale alterazione presentano numerose proliferazioni semplici o complesse di grandezza variabile, non superanti in genere 3 cm. di lunghezza e 2 cm. di larghezza. Le proliferazioni semplici consistono in una singola escrescenza del tubero, costituita da cellule parenchimatiche uguali a quelle del tubero da cui hanno avuto origine. In queste escrescenze si possono portare le derivazioni del sistema vascolare del tubero le quali però possono anche mancare. Le proliferazioni singole rappresentano delle formazioni a struttura estremamente semplice. Sulla parte apicale ed anche sulle altre parti dei tuberi si possono osservare delle proliferazioni semplici, che sembrano quasi dei piccoli tuberi avventizi aventi origine dal tubero padre. L'osservazione microscopica ha però dimostrato che si tratta effettivamente di proliferazioni semplici e non di tuberi avventizi veri e propri. Nella fig. 1 a sinistra, sono visibili diverse proliferazioni semplici, distanti l'una dall'altra.

Le proliferazioni complesse possono presentarsi sotto aspetti diversi. In alcuni casi si ha la formazione di una proliferazione maggiore sulla quale compaiono, poi, numerose altre escrescenze di dimensioni molto ridotte. Queste proliferazioni secondarie hanno generalmente forma rotondeggiante e sono molto ravvicinate fra loro, a volte anche strettamente addossate le une alle altre. In altri casi, che sono i più frequenti, si ha la comparsa

di due tre o anche numerose proliferazioni contigue, spesso concresciute, su ciascuna delle quali si formano poi altre proliferazioni secondarie di dimensioni molto limitate.

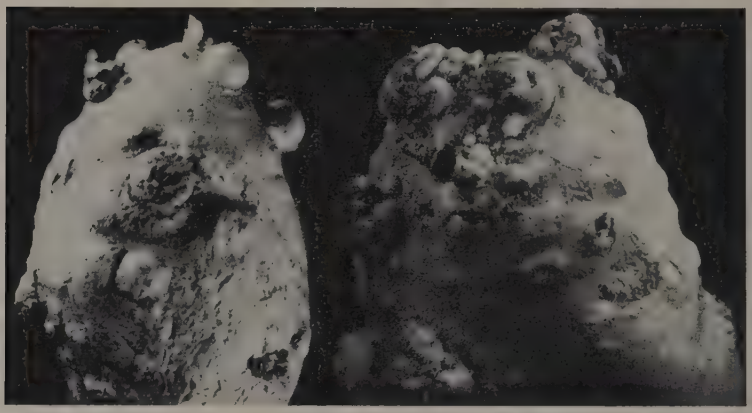

Fig. 1. — Tubero di patata con proliferazioni semplici (sinistra) e tubero con pseudoscabbia (destra).

Le proliferazioni singole possono essere formate in qualsiasi punto del tubero, all'estremità apicale, nella zona centrale e alla estremità basale. Le proliferazioni complesse hanno invece origine in corrispondenza degli occhi dei tuberi e quindi risultano localizzate di preferenza nella parte apicale del tubero, dove, appunto, gli occhi sono più numerosi e più raggruppati (fig. 1 a destra).

Il colore delle proliferazioni, in un primo tempo, è identico a quello del tubero da cui hanno avuto origine e quindi si differenziano chiaramente dai tuberi colpiti dal Cancro. In seguito le proliferazioni sono facilmente invase da microrganismi crittogamici parassiti, più o meno attivi, o saprofiti, che ne possono determinare il marciume secco oppure umido e possono anche subire gli attacchi da parte di anguillule. In questi casi le proliferazioni assumono una tinta bruna ed infine nerastra, per cui in tale stadio non è possibile stabilire, basandosi solamente sui sintomi esterni, se il tubero che presenta l'alterazione descritta sia o meno colpito dal Cancro. L'identificazione dell'alterazione può essere quindi fatta solamente coll'aiuto dell'esame microscopico.

Il materiale prelevato dai tuberi alterati è stato fissato nel liquido formol-acetico, imparaffinato e sezionato al microtomo. Le sezioni sono state colorate con Ematossilina Delafied e Safranina.

L'osservazione microscopica ha innanzi tutto rivelato che la alterazione presente sui tuberi di patata non era dovuta ad attacchi di *Synchytrium endobioticum*, di cui non è stata rinvenuta alcuna traccia nei tuberi esaminati.

L'imbrunimento di parte o dell'intera proliferazione è dovuta alla necrosi dei tessuti parenchimatici, in seguito alla penetrazione, in essi, di organismi parassiti o saprofiti crittogamici o animali. L'imbrunimento ha inizio all'apice della proliferazione dove generalmente avviene la penetrazione del parassita o del saprofita, e quindi progredisce verso la base. La parte necrotica della proliferazione è separata dalla parte sana da una barriera di sughero. L'imbrunimento può essere strettamente localizzato alla parte apicale della proliferazione o può estendersi a buona parte di essa o può infine interessare tutta quanta la proliferazione, dall'apice alla base. Col tempo la parte necrotica si trasforma in un ammasso bruno di consistenza spugnosa, che in ambiente asciutto si mummifica, mentre invece quando i tuberi vengono conservati in ambiente poco asciutti e male aereati le proliferazioni marciscono ed il marciume poi si diffonde anche al tubero, il quale finisce col marcire completamente.

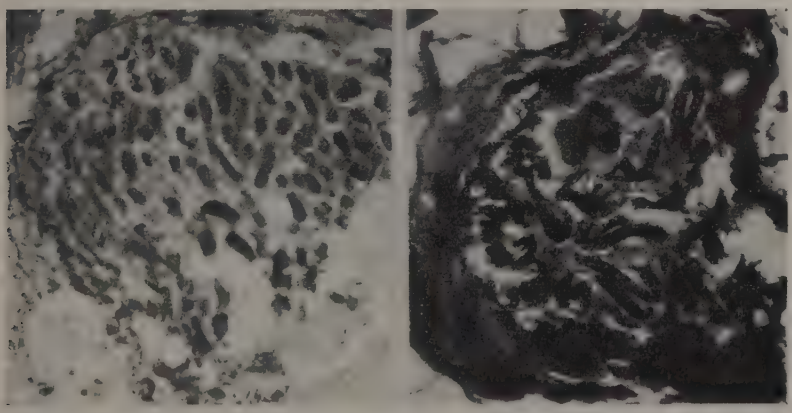

Fig. 2. — Uova (sinistra) e forme giovanili (destra) di *Meloidogyne incognita* nei tessuti di un tubero di patata.

L'esame microscopico delle sezioni di tubero eseguite in corrispondenza delle proliferazioni, ha dimostrato nell'interno dei tessuti la presenza di numerose uova, forme giovanili di tutti gli stadi (fig. 2), femmine adulte ed alcuni maschi adulti di anguillule, riferibili alla specie *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White 1919) Chitwood 1949. La determinazione del nematode presente nei tuberi alterati è stata eseguita presso la Stazione di Entomologia Agraria di Firenze, dalla Dott.ssa Marinari, a cui porgo i più vivi ringraziamenti.

Circa l'origine di queste proliferazioni nei tuberi di patata, si possono prendere in considerazione alcuni fattori che potrebbero aver agito, se non come causa diretta, come condizioni predisponenti.

Per quanto riguarda le anguillule, si può senz'altro affermare che la formazione delle proliferazioni nei tuberi di patata, descritte nella presente nota, non è dovuta ai Nematodi. Infatti, per quanto l'infestazione nei tuberi sia stata molto intensa, non tutte le proliferazioni contenevano le anguillule, ma molte ne erano completamente prive. D'altra parte le anguillule sono state riscontrate anche in altre zone dei tuberi, dove non s'era formata alcuna escrescenza.

Escluse le probabilità che le proliferazioni siano state causate da parassiti crittogamici o da parassiti animali, si dovrà fermare l'attenzione sulle condizioni ambientali e soprattutto sulle condizioni di umidità. Nei tuberi che presentavano le proliferazioni sono state, infatti, riscontrate numerose altre anomalie che sono solite a comparire in casi di eccessiva umidità del terreno e, meglio ancora, durante periodi piovosi succedutisi a periodi siccitosi. Sono stati osservati casi di lunatura, di reticolatura, di suberosi poligonale, di fenditure e di screpolature più o meno profonde : tutte queste alterazioni si verificano in seguito a forti ed improvvisi sbalzi del grado idrico del terreno. Anche le proliferazioni semplici rappresentano una tipica alterazione che si manifesta nei periodi piovosi o in terreni eccessivamente umidi per costituzione o in seguito ad irrigazione.

Le proliferazioni complesse, che nel loro insieme costituiscono lo pseudocancro, rappresentano pure un fenomeno che può essere favorito, in determinati casi, dall'umidità. Quest'alterazione è dovuta ad un numero anormalmente grande di germogli che hanno origine in un singolo occhio. Tali germogli strettamente ravvicinati l'uno all'altro, nel loro accrescimento iniziale irregolare ed

affastellato, danno origine a quelle particolari escrescenze che somigliano tanto alle formazioni cancerose prodotte dal *Synchytrium endobioticum*, che per la loro identificazione è necessario ricorrere al microscopio. Questo fenomeno è stato segnalato da Spieckerman fin dal 1918 ed è stato in seguito riportato anche da altri Autori.

In conclusione la comparsa dei sintomi di pseudocancro, nei tuberi della varietà « Quarantina del Molise », è stata indubbiamente favorita dall'umidità. Infatti durante lo sviluppo dei tuberi e precisamente verso la fine del ciclo evolutivo delle piante, ad un periodo siccitoso è seguito un periodo umido e piovoso, che ha stimolato la comparsa di alterazioni del tipo della lunatura, della reticoltura, della suberosi poligonale, delle fenditure, come pure la formazione di proliferazioni semplici e complesse.

Nei tuberi così alterati si è avuto, in seguito, un attacco di anguillule appartenenti alla specie *Meloidogyne incognita*, le quali non hanno avuto alcun ruolo nella formazione delle proliferazioni.

Riassunto. È descritta un'alterazione non parassitaria dei tuberi di patata,caratterizzata dalla presenza di numerose piccole proliferazioni, che nel loro insieme ricordano le manifestazioni del Cancro. L'alterazione nota col nome di « Pseudocancro » è stata favorita dall'umidità, come lo prova anche la presenza sui tuberi di altre anomalie caratteristiche causate dalla eccessiva umidità. I tuberi alterati sono stati, in un secondo tempo invasi da un Nematode riferiribile alla specie *Meloidogyne incognita* (Kofoid e White 1919) Chitwood 1949.

Summary. A non-parasitic disease of potato tubers characterized by the appearance of numerous excrescences that resemble, on the whole, the symptoms of the potato wart, is described. The disease, known as « Pseudowart » is favored by humidity of the soil, as has been proved by the presence on the tubers of other characteristic aomalies caused by excessive moisture. The diseased tubers were later attacked by Nematodes of the *Meloidogyne incognita* species (Kofoid aoa4White 1919) Chitwood 1949.

BIBLIOGRAFIA

Heinze K. — *Die wichtigsten Krankheiten unserer Hackenfruchte.* — Berlin 1953

Köhler E. — *Chytridiinesae* (Sorauer P. Jandbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. II, 1928)

Köhler E. — *Die wichtigsten Kartoffelkrankheiten und ihre Bekämpfung.* Berlin

Salzmann R. — *Die wichtigsten Krankheuten und Schadlinge der Kartoffel und ihre Bekämpgung.* Bern. 1950

Spieckermann Q. — *Der falsche Kartoffelkrebs.* (Illustr. landw. Zeit. » p. 153, 1918 (Sunto in Zeitschr.f. Pflanzenkrankl. », XXIX, 252, 1919)

Verhoeven W.B.L. — *Ziekten, selectie en keuring van aardappelen.* — Vageningen 1953

Whitehead T., Mc Intosh T.P. & Findaly W.M. — *The potato in health and disease.* — London, 1953.

Vincenzo Grasso

NUOVI RINVENIMENTI DI OSPITI CON *CORYNEUM CARDINALE*

Negli anni scorsi su l'Italia Forestale e Montana (1951, 1952) e sul Bollettino di questa Stazione di Patologia vegetale (1954), a varie riprese ho richiamato l'attenzione dei Forestali sul pericolo del *Coryneum cardinale*, come temibile parassita di molte nostre

Fig. 1. — Fusto di *Cupressus arizonica* con attacchi di *Coryneum cardinale* (dintorni di Firenze, 1956)

conifere. Difatti dopo averlo rinvenuto su individui giovani ed adulti di *Cupressus macrocarpa* (1951), successivamente dimostravo con prove di infezione artificiali come esso potesse attaccare gravemente il *Cupressus arizonica*, il *C. sempervirens* ed in modo meno virulento la *Thuja gigantea* e la *Thuja orientalis* (1952).

Nel 1954 lo rinvenivo su di un nuovo ospite : *Cupressus lusi-*

Fig. 2. — Come alla fig. 1, con acervuli di *Coryneum cardinale*, maggiormente ingranditi.

tanica Mill. var. *bentanica* (nella zona di Firenze) ed ancora su *C. macrocarpa* in un parco, nei pressi di Incisa (Firenze) e nella zona di S. Savino, in provincia di Arezzo.

Purtroppo il cammino del parassita non si è arrestato, poichè nel gennaio 1957, facendo una gita nei posti esplorati nel 1954, ho constatato che, nella zona di Firenze, esso ha attaccato anche un nuovo ospite, finora non ancora rinvenuto infetto in Italia: il *Cupressus arizonica* Gard., sul tronco del quale produce le caratteristiche necrosi dei tessuti, con la formazione del cancro e quella susseguente degli acervuli (Figg. 1-2).

Inoltre nel parco di Sammezzano, dove nel 1954, rinvenivo solo alcuni giovani esemplari di *C. macrocarpa*, in un viale a doppia fila, quest'anno, a tre anni di distanza, quasi tutte le numerose piante esistenti sono colpite ed alcune in modo molto grave. Forse il proprietario, con il quale si è tentato di mettersi in contatto, ma senza risultato, non conosce la gravità degli attacchi del parassita, per cui molto probabilmente, trascurerà di tagliare le piante colpite e le farà rimanere in piedi finchè non diverranno degli scheletri. In questo modo, poichè nel parco esistono numerose altre conifere suscettibili agli attacchi del *C. cardinale*, le infezioni inevitabilmente si propagheranno anche su di esse, aumentando la pericolosità del parassita.

Un rinvenimento fatto al di fuori della Toscana e quindi molto significativo poichè indica un'altra probabile area di diffusione, è stato quello del Magnani (Monti e Boschi, 1956), che ha trovato nelle bonifiche Pontine (Provincia di Latina), alcune piante di *Cupressus macrocarpa*, costituenti una grossa fascia frangivento, con intensi attacchi di *Coryneum cardinale*. Quantunque tale rinvenimento, come dicevo, sia stato fatto solo su alcune piante e quindi per il momento non può fare preoccupare eccessivamente gli appassionati ed i sostenitori del *Cupressus macrocarpa*, come pianta ornamentale e come adatta per i frangiventi, tuttavia esso ci indica che il *Coryneum cardinale* sta allargando la sua area di diffusione e quindi costituisce sempre un serio pericolo per i cipressi.

È bene quindi che sopratutto i Forestali, ai quali sono affidate la tutela e la bellezza dei nostri boschi e dei parchi monumentali, vigilino per i nuovi eventuali centri di infezione e li reprimano, con molta sollecitudine, distruggendo i soggetti infetti, subito dopo che siano stati scoperti.

Sommario. Si segnalano nelle vicinanze di Firenze attacchi di *Coryneum cardinale* su *Cupressus arizonica*. Questa pianta è considerata in Italia un nuovo ospite del fungo.

Summary. *Corynenm cardinale* is reported in the vicinithy of Florence on *Cupressus arizonica*. This is considered to be a new host for the fungus in Italy.

Vincenzo Grasso

UN POSSIBILE METODO VELOCE PER LA GERMOGLIAZIONE DEGLI SCLEROZI DI *CLAVICEPS PURPUREA* (FR.) TUL.

La germogliazione degli sclerozi di *Claviceps purpurea* è stata oggetto di lunghe ricerche da parte di molti Studiosi, che nell'affrontare tale argomento si sono proposti di trovare un metodo il più possibile veloce per la produzione degli stromi: così Whetzel e Reddich (16), Mc Farland (11), Kirchhof (7), Krebs (8), Petch (13), Vladimirsky (15), Langdon (9-10), Brown (2), Tiffany (14), Brentzel (1), Mühle (12), Graniti (3). Questi AA. nelle loro ricerche hanno concluso che per la germogliazione degli sclerozi di *Claviceps*, in condizioni naturali o in quelle di laboratorio, sono necessari non meno di due o tre mesi, di cui 30-40 gg. con temperatura vicino allo 0°C. Questa ultima condizione è assolutamente necessaria; solo gli sclerozi di *Claviceps purpurea* da *Hilaria*, come ha dimostrato Griffths (6), germogliano su sabbia umida, appena raccolti dalle piante. All'infuori di questo, non si conoscono altri casi. Anche io, nel 1952, sperimentando su sclerozi provenienti da circa 20 piante ospiti, facevo le medesime constatazioni (5). Ai primi del gennaio 1957, proseguendo alcune ricerche sulle *Sclerotinie* (4), mettevo a germogliare degli sclerozi di *S. sclerotiorum*, secondo un metodo sperimentato con pieno successo alcuni anni fa nell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università del Minnesota in St. Paul (U.S.A.). Esso consiste nel mettere a galleggiare gli sclerozi di *Sclerotinia* su acqua di fonte, contenuta in un piccolo recipiente, per lo più un coperchio di una capsula Petri e nel tenere il tutto alla temperatura di 18-19 C°., che spesso corrisponde a quella dell'ambiente. In queste condizioni gli sclerozi germogliano dopo 15-20 gg. ed in percentuale molto alta, che può aggirarsi sull'80-90%. Poichè tale metodo anche a me dava ottimi risultati, come riferirò in un

lavoro a parte, pensavo di applicarlo per la germogliazione degli sclerozi di *Claviceps*.

Sarebbe stata mia intenzione preparare queste esperienze adoperando sclerozi provenienti da diverse graminacee, ma all'inizio dell'inverno, quando facevo le osservazioni, queste erano per la massima parte secche e a riposo per cui mi era impossibile raccogliere da esse il materiale necessario. Solo diverse piante di *Cynodon Dactylon*, sparse lungo i fossati del campo di questa Stazione, erano ancora semi-verdi, e, come da diversi anni, mostravano intensi attacchi di *Claviceps purpurea*. Da esse raccolsi gli sclerozi necessari per queste prove che erano condotte nel seguente modo. Prendevo dei fondi di capsule Petri e dopo averle riempite di acqua fin quasi sull'orlo, ponevo a galleggiare su questa gli sclerozi. Se durante l'operazione qualcuno di essi affondava, lo riponevo a galla dopo averlo fatto accuratamente asciugare su carta bibula. I fondi delle capsule venivano ricoperti con le altre metà ed ognuna di esse perchè fosse preservata dalla polvere dell'ambiente, a sua volta veniva posta sotto una piccola campana. L'acqua delle capsule veniva rinnovata ogni 8-9 giorni perchè rimanesse limpida ed eventualmente non vi si sviluppassero, specie in superficie, organismi nocivi alla germogliazione del materiale. Le prove venivano approntate ai primi di gennaio 1957 e si tenevano le capsule a temperatura ambiente (circa 18-19° C.). I primi abbozzi di germogliazione si notavano verso la fine dello stesso mese ed al 10 febbraio, cioè dopo circa 40 giorni dall'inizio della operazione, in qualche capsula si erano sviluppati come si vede nella Fig. 1.

La forma, il colore e la lunghezza dei peduncoli erano del tutto simili a quelli osservati sul materiale da me studiato nel 1952 (5) e così anche la forma e la grandezza dei periteci, come mettevo in evidenza con sezioni a mano del materiale. Qualche differenza si notava nel modo di germogliare. Difatti mentre nel materiale refrigerato (1952), i peduncoli fuoriuscivano dalla spaccatura dello sclerozio per la maggior parte già ben distinti e separati, nel materiale in esame frequentemente dallo sclerozio veniva emessa dapprima una massa a forma di cuscinetto e solo in un secondo momento su di essa si differenziavano e sviluppavano i singoli peduncoli.

Tale comportamento, notato da me anche in alcuni sclerozi, esaminati nel 1952 ed allora ritenuto una anormalità, ora, in-

terpretato più rigorosamente, può essere invece considerato normale. Difatti gli sferidi, gli aschi e le ascospore di tali peduncoli sono del tutto analoghi a quelli portati dai peduncoli che fuoriescono separatamente dagli sclerozi.

Fig. 1. — Germogliazione di sclerozi di *Claviceps purpurea* da *Cynodon Dactylon* galleggianti su acqua di fonte.

Dato questo esito positivo di germogliazione, si potrebbe pensare che essa sia avvenuta dopo una refrigerazione naturale del materiale del *Cynodon Dactylon*, poichè questo era stato raccolto in campo ai primi di dicembre. Ciò non risponde del tutto a verità poichè a Roma, come in altre parti d'Italia, i mesi di novembre e di dicembre 1956 sono stati abbastanza miti e solo in pochi giorni si sono raggiunte temperature basse. Evidentemente gli sclerozi raccolti da *Cynodon Dactylon*, hanno germogliato senza la refrigerazione, analogamente a quanto avviene per il materiale da *Hilaria*, secondo le osservazioni del Griffths (6).

Senza dubbio questi reperti non sono ancora sufficienti perchè si possano trarre delle conclusioni generali ed affermare che gli sclerozi di *Claviceps purpurea* germogliano anche senza la refrigerazione, presentando così un comportamento diverso da

quello finora ritenuto il più comune. Ma essi ci indicano che almeno il materiale raccolto da alcuni ospiti, può germogliare senza la refrigerazione. Per confermare o meno questa asserzione, è necessario sperimentare con molto materiale raccolto da diversi ospiti e in differenti stagioni, cioè in condizioni ecologiche diverse.

Nel caso che gli sclerozi di *Claviceps purpurea* e di altre specie dello stesso genere, si potessero fare germogliare senza la refrigerazione, certamente le ricerche su di essi sarebbero di molto accelerate.

Sommario. Si riferisce che sclerozi di *Claviceps purpurea* da *Cynodon Dactylon*, raccolti a Roma verso il principio dell'inverno (dicembre 1956) hanno germogliato senza la refrigerazione, ma solamente sospesi per 30-40 giorni in acqua di fonte in una capsula Petri.

È molto probabile che anche altri sclerozi, provenienti da ospiti differenti dal *C. Dactylon*, possano germogliare senza la refrigerazione.

Summary. It is reported that sclerotia of *Claviceps purpurea* on *Cynodon Dactylon* were collected in Rome at the beginning of the winter (December 1956) and that perithecia produced after suspension in tap water, for 30-40 days, in Petri dishes and without prior refrigeration. It is considered highly probable that the sclerotia, collected from different hosts other than *Cynodon Dactylon*, will produce perithecia without refrigeration.

BIBLIOGRAFIA

(1) Brentzel W.E. — Studies on ergot of grains and grasses. Agric. Exp. Sta. North Dakota Agr. Coll. Bull. 348, 1947, 18 pp.

(2) Brown A.M. — Abnormal color in sclerotia of ergot, *Claviceps purpurea* (Fries) Tul. (Rias. in Proc. Canad. Phytophat. Soc. 1946, 14, p. 14 1946)

(3) Graniti A. — Note fitopatologiche. I : Un ospite di *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. nuovo per l'Italia : *Avena sativa* L. (Cult.). Notiziario sulle Malattie delle piante. 29, N.S. 8,16-17, 1955.

(4) Grasso V. — I nuclei delle ascospore della *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Massee e la loro eventuale identificazione con le guttule. Annali della Sperim. Agr. N.S. IX, 225-230, 1955.

(5) Grasso V. — Le *Claviceps* delle Graminacee italiane. Annali della Sperimentazione Agraria. N.S. Vol. VI ; I, II, III, IV, V, ; 747-1521 1952.

(6) Griffths D. — Contribution to a better knowledge of the Pyrenomycetes. II. A new species of ergot. Bull. Torrey Bot. Club, 4, 236-241, 1901.

(7) Kirchhoff H. — Beiträge zur Biologie und Physiologie des Mutterkornpilzes. Centralbl.f.Bakteriol., Parasitenk,. u.Infektionkr, Zweite Abt. 77, 310-369, 1929.

(8) Krebs J. — Untersuchungen über den Pilz des Mutterkorns *Claviceps purpurea* Tul. Ber. Schweiz. Bot. Ges. XLV, 71-165, 1936.

(9) Langdon R.F.N. — Occurrence of ergot in Queensland, with special reference to *Claviceps pusilla* Cesati. Jour. Austr. Inst. of Agricul. Science, Vol. 7 N° 2, 85-87, 1941.

(10) Langdon R.F.N. — Studies in Australian ergots. I. *Claviceps pusilla* Cesati. Univer. of Queensland papers. Dept. of Biology, 1950, II N° 12-13

(11) McFarland F.T. — Factors affecting the germination of the sclerotia of *Claviceps* (Ergot of rye). (Rias. in Science, N.S. 56, 85 pg. 1922)

(12) Muhle E. — Vom Mutterkorn. Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig K.-G, Leipzig, 1953, 32 pp.

(13) Petch T. — More about *Claviceps*. The Naturalist, 961, 25-28, 1937.

(14) Tiffany L. — A method of producing stromata in *Claviceps*. Jour. Paper N° J-1372 Jowa Agric. Experim. Sta. Vol. 53, 189-190, 1946.

(15) Vladimirsky S.V. — Geographical distribution and zones of injurious influence of ergot on rye in the U.S.S.R. Sovetsk. Bot., 1939, 5, 77-87. (R.A.M. XIX, 209-210, 1940).

(16) Whetzel H.H. and Reddick D. — A metod of developing *Claviceps*. Phytopath. 1:50-52, 1911.

Grasso Vincenzo - Madaluni Anna Luisa - Menna Giuseppe (*)

INDAGINI PRELIMINARI SUI DANNI PRODOTTI DAI CARBONI DEL GRANO E DELL'ORZO

La patologia vegetale, come è noto, studia le malattie delle piante agrarie per le quali, una volta individuate le cause, infettive o non, cerca di consigliare la relativa lotta. Si ricorre a questa quando si prevede che esista una sicura convenienza economica, nel senso che il valore della maggiore produzione riesca a coprire le maggiori spese inerenti alle applicazioni dei metodi di lotta.

Molte pratiche antiparassitarie sono purtroppo costose, sia per l'impiego dei mezzi che per quello del personale: tuttavia, ove la suddetta convenienza economica lo permetta, esse vengono eseguite contro i principali parassiti fungini della vite, del pomodoro, della patata, delle piante ortensi, delle pomacee, etc. oltre quelle che si fanno contro gli insetti e di cui si occupano gli Entomologi.

Ma nel mondo vegetale non esistono solo le malattie gravi, quelle cioè che se non fossero combattute, potrebbero distruggere il 70-80 % del raccolto; se ne conoscono numerose altre che, pur non provocando disastri così ingenti, sono parimenti nocive. Esse spesso sfuggono alla nostra attenzione e si mettono in evidenza solo se vengono esaminate molto attentamente.

Già da diversi anni il primo di noi, durante la ricerca sulla sistematica e la biologia dei carboni dei cereali, constatava come in diverse zone d'Italia l'orzo e l'avena fossero gravemente attaccati dai carboni con evidentissimi danni al prodotto. Al-

---

(*) L'A. è attualmente presso l'Istituto nazionale di genetica per la cerealicoltura - Roma

lora egli si domandava perchè l'agricoltura italiana dovesse subire tali perdite e le suddette malattie non fossero studiate oltre che dal punto di vista della biologia dei loro parassiti, anche da quello economico per constatare la convenienza o meno di una lotta razionale contro di esse.

Partendo da questi presupposti, il Direttore di questa Stazione, Prof. Cesare Sibilia, molto opportunamente ci ha consigliato le presenti indagini.

Non riteniamo necessario ricordare quanto è stato fatto all'estero sulla stima dei danni all'agricoltura per le cause avverse, poichè dovremmo citare molti lavori, il che ci porterebbe troppo lontano dallo scopo della presente Nota (**). Limitiamo perciò le considerazioni al nostro ambiente italiano.

Da noi non esistono molti lavori originali che trattino del suddetto argomento, se si escludano le segnalazioni periodiche dell'Ufficio centrale di Statistica, in collaborazione con gli Ispettorati provinciali dell'Agricoltura e degli Osservatori fitopatologici, dove tali danni vengono ricordati molto succintamente. Verona e Perini, nelle annate 1951-1952, per la coltura del frumento, denunciano perdite per cause varie, parassitarie e non, ammontanti a 14,9 milioni di quintali, pari ad una perdita in lire di circa un centinaio di miliardi (9). Ciferri, in un articolo comparso in «Agricoltura», facendo un sintetico quadro dei vari danni prodotti all'agricoltura per cause avverse nell'annata agraria 1952-1953 con riferimento soprattutto a quelli che sfuggono alla nostra osservazione e che si possono chiamare danni invisibili, denuncia una perdita pari a circa 300 miliardi di lire (3). Molto recentemente (1955) Carrante per la Puglia e la Lucania fa ammontare i danni a dodici miliardi e mezzo di lire(1).

Queste cifre, che per noi possono essere molto significative e forse anche abbastanza impressionanti, rappresentano poco o nulla se si confrontano con quelle stimate per l'agricoltura nord americana per il 1954, il cui danno complessivo tocca i tre bilioni di dollari (11).

Data l'importanza che i cereali hanno nella economia generale e mondiale e quindi anche in quella italiana, non si ebbero molte perplessità nell'orientare le nostre ricerche verso le loro malattie. Ma fra queste sembrava difficoltosa la scelta. Difatti se ne conoscono molte ed alcune sono anche gravi, come per es. le ruggini,

(**) A tale proposito si possono consultare Chester (2) ed O'Brien (7).

ma esse non sembravano adatte per il nostro scopo, perchè la valutazione dei loro danni, anche se fatta da alcuni Studiosi con molta precisione, tuttavia è sempre alquanto soggettiva (4-6-10). Noi cercavamo invece malattie per le quali avessimo potuto appurare quasi matematicamente i danni provocati. Inoltre esse dovevano avere un ciclo di sviluppo tale che si potessero osservare per un periodo di tempo abbastanza lungo, dando così la possibilità di fare i rilievi gradatamente nelle varie zone di pianura, collina e montagna. Le carie del grano si potevano prestare ottimamente per questo scopo, sia perchè le cariossidi sono completamente distrutte dal fungo e quindi il danno è apprezzabilissimo e sia perchè le piante attaccate sono osservabili per un lungo periodo di tempo. In caso contrario, di malattie a ciclo molto raccorciato, come accade per es. in certe annate per la ruggine nera del grano, si sarebbe stati costretti ad un lavoro molto affrettato per tema che le piante attaccate maturassero in breve periodo di tempo.

Le indagini sulle carie sarebbero state fatte con particolare interesse, anche per completare alcune ricerche iniziate da uno di noi in tale campo, ma sorgeva il dubbio che le spighe cariate, almeno in certe annate di non forti infezioni, si rintracciassero molto difficilmente in pieno campo e quindi in complesso non si potessero conseguire risultati molto lusinghieri. La scelta infine cadde su una malattia molto vicina alle carie, precisamente sui carboni dei cereali, che, come quelle, si possono osservare per un lunghissimo periodo di tempo, fino a 30-35 giorni, vale a dire dal momento della fuoriuscita delle spighe alla loro maturazione. Inoltre rispetto alle carie essi hanno il grande vantaggio di essere rinvenuti e riconosciuti anche da chi non sia uno specialista in materia.

Precisamente i carboni considerati furono: *Ustilago tritici*, *U. hordei* e *U. nuda* (*).

Le indagini dovevano essere fatte in tutto il compartimento del Lazio, comprendente le province di Frosinone, La-

---

(*) In questa ultima specie si comprende anche l'*U.nigra*, che provoca sulla spiga le stesse manifestazioni morfologiche dell'*U.nuda*. Nel designare le suddette specie, allo scopo di non creare confusioni, si è seguita la vecchia terminologia, ormai di dominio comune. Perciò non si è creduto opportuno seguire la sistematica suggerita da Fischer (5) secondo la quale *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr. e *U.nigra* Tapke sarebbero rispettivamente sinonimi di *U.nuda* (Jens.) Rostr. e di *U.avenae* (Pers.) Rostr., specie valide; *U.hordei* (Pers.) Rostr. è considerata una specie valida.

tina, Roma, Rieti e Viterbo ; indipendentemente dalla nostra volontà non fu possibile estenderle a quella di Rieti, per cui esse furono fatte solo nelle altre quattro province.

Durante il lavoro, protrattosi per alcune settimane, avemmo l'encomiabile e solerte collaborazione degli Ispettorati provinciali dell'Agricoltura che ci fu indispensabile per condurre a termine le nostre indagini : di ciò siamo loro molto grati.

Altre difficoltà sorgevano per la scelta del metodo da adottare per l'indagine. Chester in un lavoro pubblicato anni fa riporta un esteso elenco dei principali sistemi che si possono applicare in simili casi, a seconda delle malattie che si considerano (2); Sibilia in Italia discute un particolare caso riguardante le ruggini dei cereali (8) e così altri Autori (4-6). (*)

Dato lo scopo che ci proponevamo con queste prime indagini, di avere soprattutto un orientamento per i lavori da svolgere in futuro, non credemmo opportuno impegnarci in calcoli molto laboriosi ; per cui decidemmo di agire nel modo seguente : dopo aver montato un telaio di legno quadrato, di un metro di lato, limitavamo con esso il relativo spazio di terreno ; contavamo quindi le piante di grano e di orzo, distinguendo quelle con le spighe sane e quelle con le spighe malate ed inoltre, per l'orzo, gli attacchi dei due carboni. Allo scopo di avere dei dati quanto più possibile vicini alla realtà, gettavamo il telaio diverse volte a caso, in differenti punti dell'appezzamento. In seguito, conosciuto il numero delle piante sane e di quelle malate per mq. avevamo pensato di giungere al danno subìto nell'appezzamento, stimando prima il numero delle piante sane e di quelle malate ivi esistenti e poi, ricavato il peso medio delle cariossidi per spiga, sottraendo dal peso delle spighe sane, il relativo peso delle spighe perdute per effetto dei carboni.

Questo metodo, che teoricamente poteva essere ritenuto molto esatto ed anche soddisfacente per ottenere valori abbastanza reali, in pratica poteva portare ad enormi errori, soprattutto nella stima del numero delle piante esistenti nel campo, i cui valori dovevano essere moltiplicati per il peso delle spighe sane e diminuiti di quello delle spighe carbonate. Bastava fare un piccolo errore, per es. nella valutazione del peso medio delle cariossidi per spiga, per poi ingigantirlo quando lo si moltiplicava per

(*) Per una estesa bibliografia si può consultare O'Brien M.J. (7).

il numero delle spighe nel campo, anch'esso, come dicevamo, suscettibile di variazioni.

Scegliemmo allora il metodo della percentuale che, pur potendo sembrare molto elementare e forse non perfettamente soddisfacente per il nostro scopo, tuttavia era da preferirsi, nella convinzione che rendesse minore l'entità degli errori.

Ustilago tritici. — La cultivar di grano da osservare, attaccata da questo carbone, doveva essere il Funo, perchè maggiormente diffusa nella regione laziale. Tuttavia poichè dalle prime indagini rilevammo che essa quasi dovunque si presentava sana, cioè esente da carbone, le indagini furono estese ad altre cultivar di grano fra le quali il Frassineto, il S. Pastore, il Cappelli, le più comuni nelle zone visitate. Ciò nonostante, l'esame di alcune decine di ettari di questi frumenti, eseguito soprattutto nella provincia di Latina, non mise in evidenza che pochissime spighe carbonate e limitatamente ad alcuni appezzamenti. Ciò dimostrava che per il Lazio l'*Ustilago tritici*, pur esistendo come parassita del grano, non desta praticamente alcuna preoccupazione.

Ustilago hordei, *U.nuda*. — Ben diversa è la situazione per questi carboni dell'orzo, come per quelli dell'avena (*Ustilago avenae*, *U.leris*), i cui accertamenti, che verranno fatti specificatamente nella prossima annata 1957, già da quest'anno hanno messo in evidenza che i parassiti provocano danni molto rilevanti.

I risultati ottenuti per i carboni dell'orzo sono sinteticamente riportati nelle tabelle I e II.

Non avendo potuto eseguire per le singole località il medesimo numero di osservazioni, non abbiamo potuto di conseguenza stabilire esatte proporzioni, pur tuttavia da un esame generale delle tabelle si può rilevare come nella regione laziale i carboni dell'orzo siano diversamente distribuiti: abbastanza rari nelle province di Latina (1,4 %) e di Frosinone (1,7 %), molto più frequenti in quelle di Viterbo (8 %) e di Roma (8,5 %). L'*Ustilago hordei* è prevalente nella provincia di Roma (6,9 %), mentre è meno frequente in quelle di Viterbo (2,5 %), Latina (1,3 %) e Frosinone (1,6 %); l'*Ustilago nuda* è altamente rappresentata nella provincia di Viterbo (5,6 %), meno in quella di Roma (1,6 %), altrove, come a Frosinone (0,2 %) e a Latina (0,08 %) è pochissimo frequente.

In particolari località si hanno alte percentuali di infezioni: a Taccone di Sopra e nel podere Gesso (Viterbo) oltre l'11 %,

ad Ostia Antica il 10,7 % e ad Osteria di Capannelle (Roma) il 6,9 %.

L'entità delle infezioni nelle varie zone non dipendeva dalla maggiore o minore efficacia del trattamento fatto dagli agricol-

TABELLA I.

PROSPETTO DELLE PERCENTUALI DI INFEZIONE DA *Ustilago hordei* E *Ustilago nuda* SULL'ORZO, NELLE VARIE LOCALITÀ DELLE PROVINCE DI FROSINONE LATINA, ROMA E VITERBO NEL 1956.

PROVINCIA	Località	Varietà di orzo	Ettari considerati	SUPERFICIE ESAMINATA									
				m².	Totale spighe	Spighe sane	Spighe carbonate						
							colpite da *Ustilago hordei*		colpite da *Ustilago nuda*		Totale	
							n.	%	n.	%	n.	%
FROSINONE	Paliano (Anagni)	tetrastico	8	33	5.284	5.183	80	1,514	21	0,397	101	1,911
	Pontecorvo	esastico	1	15	2.528	2.516	12	0,474	—	—	12	0,474
	S. Elia Fiume Rapido (Cassino)	tetrastico	3	15	2.386	2.364	22	0,922	—	—	22	0,922
	Vicalvi (Sora)	tetrastico	3	15	2.394	2.315	79	3,299	—	—	79	3,299
		TOTALE	15	78	12.592	12.378	193		21		214	
LATINA	Aprilia	distico	5,7	26	6.848	6.833	15	0,219	—	—	15	0,219
	Cisterna	esastico	2,2	10	2.256	2.231	25	1,108	—	—	25	1,108
	Latina	esastico	4,2	20	4.329	4.266	54	1,247	9	0,207	63	1,455
	Sabaudia	tetrastico	1	5	942	921	21	2,229	—	—	21	2,229
	Sermoneta	esastico	4	16	4.438	4.304	129	2,906	5	0,112	134	3,019
		TOTALE	17,1	77	18.813	18.555	244		14		258	
ROMA	Casal de' Pazzi	tetrastico	1	12	2.851	2.795	56	1,964	—	—	56	1,964
	Fregene	tetrastico	4	45	7.536	7.110	377	5,002	49	0,650	426	5,652
	Osteria di Capannelle	tetrastico	4	24	4.216	3.924	266	6,309	26	0,602	292	6,925
	Ostia antica	esastico	25	88	22.876	20.447	1.915	8,371	514	2,246	2.429	10,618
		TOTALE	34	169	37.479	34.276	2.614		589		3.203	
VITERBO	Macchia del Conte	tetrastico	0,4	24	4.601	4.520	81	1,760	—	—	81	1,760
	Podere Gesso	esastico	0,6	11	2.442	2.157	169	6,920	116	4,750	285	11,670
	Taccone di Sopra	tetrastico	3	30	6.345	5.635	78	1,229	632	9,960	710	11,189
		TOTALE	4	65	13.388	12.312	328		748		1.076	

Tabella II.

Prospetto dei dati medi per le province di Frosinone, Latina, Roma e Viterbo riguardanti le percentuali di infezione da *Ustilago hordei* e *Ustilago nuda* sull'orzo nel 1956.

Provincia	Ettari considerati	Superficie Esaminata									Spighe per m²				
		m²	Totale spighe	Spighe sane	Spighe carbonate						Totale	Spighe sane	Spighe carbonate		
					Colpite da *Ustilago hordei*		colpite da *Ustilago nuda*		Totale				colpite da *Ustilago hordei*	colpite da *Ustilago nuda*	Totale
			n.	n.	n.	%	n.	%	n.	%	n.	n.	n.	n.	n.
Frosinone	15	78	12.592	12.378	193	1,532	21	0,166	214	1,699	161,4	158,6	2,47	0,269	2,74
Latina	17,1	77	18.813	18.555	244	1,296	14	0,074	258	1,371	244,3	240,97	3,168	0,18	3,35
Roma	34	169	37.479	34.276	2.614	6,974	589	1,571	3.203	8,546	221,76	202,8	15,46	3,48	18,95
Viterbo	4	65	13.388	12.312	328	2,449	748	5,587	1.076	8,037	205,9	189,4	5,046	11,50	16,55
Totale . . .	70,1	389	82.272	77.521	3.379		1.372		4.751						

tori al seme, poichè ci risultava che esso non era stato effettuato in nessun posto, tanto più che per l'*U.nuda* e in parte per l'*U. nigra* l'operazione è molto complessa, dovendosi devitalizzare il micelio del carbone nell'interno delle cariossidi. Tale differente entità doveva dipendere dalle varie condizioni ambientali: temperatura, umidità, infezioni latenti nel suolo o quelle nel seme.

Per il numero dei rilevamenti eseguiti e per quello delle località visitate, i dati ricavati non sono molti, ma riteniamo siano sufficienti a dare un'idea dei gravi danni che producono i carboni dell'orzo.

Nella tabella III riassumiamo tali danni convertiti in cifre. Da essa risulta che le perdite di orzo per gli attacchi dei carboni sono molto rilevanti, specialmente in alcune zone, come per es. ad Ostia Antica, dove, riscontrandosi un danno di L. 15.658 ad ettaro, in tutto l'appezzamento di circa 25 ettari si è avuta una perdita di circa 400 mila lire. Cifra non indifferente, anche per una grande azienda, quando si pensi che tale perdita si riferisce solo ad una voce: l'orzo. Sempre nella zona di Roma, a Fregene ed alle Capannelle, si sono riscontrate perdite toccanti le 9-10 mila lire ad ettaro. Nelle altre province anche se i danni sono stati meno gravi che a Roma, tuttavia essi hanno inciso notevolmente sulla produzione: così nelle zone della provincia di Viterbo ed in qualche località della provincia di Latina.

Di fronte a queste cifre, anche se, per l'indole del lavoro, alquanto frammentarie e incomplete, è consigliabile che l'agricoltore cominci a pensare alla disinfezione del seme di orzo, specie quando l'attacco, provocato dall'*U. hordei*, può essere prevenuto nei suoi disastrosi effetti, con un anticrittogamico polverulento o liquido.

Nell'azienda di Ostia Antica, per es., si sarebbe potuto evitare il danno di circa 400 mila lire con una spesa di sole L. 2.500 occorrenti per la disinfezione del seme. (*)

(*) A questa cifra si arriva calcolando 150-160 Kg. di seme per Ha. e 250-300 gr. di anticrittogamico polverulento, a L. 200 il Kg., per quintale di seme. Per maggiore precisione il totale dovrebbe essere leggermente variato, in meno, poichè nella detta località di Ostia Antica, del 10,618 % di spighe carbonate, per il quale è stato fatto il calcolo delle 400 mila lire, solo l'8,371 % è attaccato da *U.hordei*, contro cui è efficace la disinfezione, mentre il 2,214 % con *U.nuda*, non è eliminabile con la comune disinfezione esterna, polverulenta o liquida, al seme.

Tabella III.

Riassunto dei danni subiti dall'orzo per effetto dell'*ustilago hordei* e dell'*U. nuda* in alcune località delle province di Frosinone, Latina, Roma e Viterbo nel 1956.

PROVINCIA	Località	Ettari considerati	Produzione media per Ha. q.	% spighe carbonate	Perdita media per Ha. (1) Kg.	Quotazione di mercato del prodotto per q.	Valore della perdita media per Ha. L.
Frosinone	Paliano (Anagni)	8	10,2	1,911	19,4	5.900	1.144,6
	Pontecorvo	1	10,5	0,474	4,9	»	289,1
	S. Elia Fiume Rapido (Cassino)	3	11	0,922	10,1	»	595,9
	Vicalvi (Sora)	3	10,5	3,299	34,6	»	2.041,4
	Totale	15					
Latina	Aprilia	5,7	13	0,219	2,8	5.900	165,2
	Cisterna	2,2	14	1,108	15,5	»	914,5
	Latina	4,2	20	1,455	29,1	»	1.716,9
	Sabaudia	1	10	2,229	22,2	»	1.309,8
	Sermoneta	4	18	3,019	54,3	»	3.203,7
	Totale	17,1					
Roma	Casal de' Pazzi	1	18,5	1,964	36,3	5.900	2.141,7
	Fregene	4	26	5,652	146,9	»	8.667,1
	Osteria di Capannelle	4	24	6,925	166,2	»	9.805,8
	Ostia antica	25	25	10,618	265,4	»	15.658,6
	Totale	34					
Viterbo	Macchia del Conte	0,4	8,50	1,760	14,9	5.900	879,1
	Podere Gesso	0,6	6,95	11,670	81,1	»	4.784,9
	Taccone di sopra	3	7,64	11,189	85,4	»	5.038,6
	Totale	4					

(1) La percentuale delle spighe malate corrisponde alla percentuale del prodotto perduto. Pertanto i dati riguardanti le perdite medie sono stati ottenuti moltiplicando dette percentuali per le produzioni medie per Ha e dividendo i prodotti per 100.

Per il carbone volante, *U. nuda*, esistendo il micelio nell'interno delle cariossidi, il processo di disinfezione è molto complesso e costoso e si può consigliare solo in casi di gravissime infezioni e con speciali accorgimenti: in pratica esso viene eseguito molto di rado.

Le suddette considerazioni ci inducono non solo ad approfondire le nostre future ricerche negli stessi luoghi considerati questo anno, ma ad estenderle altrove, in modo da avere una visione più ampia e più precisa del problema che abbiamo appena affrontato.

RIASSUNTO. Da alcune indagini preliminari, eseguite nelle province di Frosinone, Latina, Roma, Viterbo e riguardanti i danni provocati dai carboni sui cereali, è risultato che l'*Ustilago tritici*, agente patogeno del carbone del grano, è molto raro e perciò non ha nessuna importanza economica.

Il carbone dell'orzo invece, dato da *Ustilago hordei e Ustilago nuda*, *U. nigra*, provoca apprezzabili danni quasi dovunque: più gravi nelle province di Viterbo (8 %) e di Roma (8,5 %), meno in quelle di Latina (1,4 %) e di Frosinone (1,7 %). Considerando le singole località, le infezioni più notevoli si sono avute a Taccone di Sopra (Viterbo) con l'11 % e ad Ostia Antica (Roma) col 10 %, con una perdita economica, in questa ultima località, pari circa a 400 mila lire.

La specie di *Ustilago* prevalente è la *U. hordei*, che si trova quasi dovunque, ad eccezione di alcune località della provincia di Viterbo.

Per i fatti esposti si ritiene necessaria una lotta contro i detti carboni.

SUMMARY. Some preliminary investigations carried out in the provinces of Frosinone, Latina, Roma and Viterbo, concerning damage to cereals by Smut, showed that *Ustilago tritici*, the pathogenic organism of wheat smut, is very rare and therefore unimportant from an economic standpoint.

Barley smut, on the other hand, due to *Ustilago hordei*, *Ustilago nuda* and *Ustilago nigra* is the cause of considerable and widespread damage. The greatest being reported in the provinces of Viterbo (8%) and Rome (8.5%), less in those of Latina (1.4%) and Frosinone (1.7%). Considering the localities individually, the heaviest degree of infection was found at Taccone di Sopra (Viterbo) with 11% and in Ostia Antica (Rome) with 10%, with a financial loss in the latter locality, amounting to 400.000 lire. The prevalent species of *Ustilago* is *U.hordei*, that is found almost everywhere, except for a few localities in Viterbo province.

In view of the above, a campaign to control barley smut is considered essential.

BIBLIOGRAFIA

(1) CARRANTE V. — *Aspetti della moderna lotta antiparassitaria in Puglia e Lucania*. Notiz. Malatt. Piante, 10-11, 23-32, 1955.

(2) CHESTER K.S. — *Plant disease losses : their appraisal and interpretation*. P.D.R., Supplement 193, 191-362, 1950.

(3) CIFERRI R. — *Il deficit invisibile dell'agricoltura italiana*. Agric. IV, 8, 13-18, 1955.

(4) Ducomet V. — *Rouilles des céréals et rendment.* Rév. de Path. et d'Entom. agr. XIV, 247-252-1927.

(5) Fischer G.W. — *Manual of the north american smut fungi.* The Ronald Press, New Jork, 343 pp., 1953.

(6) Greaney F.J. — *Method of estimating losses from cereal rusts.* Proced. of the World's grain Exhibition and Conference, II, 224-236, 1933

(7) O'Brien M.J. — *Analitycal index to « The Plant Disease Reporter »* 1917-1951, P.D.R. Feb. 15, 19-20, 1956.

(8) Sibilia C. — *I danni delle ruggini.* Italia agricola, 4, 193-196, 1948.

(9) Verona O. e Perini D. — *Qualche indagine sopra i danni prodotti da cause avverse alla coltura del frumento* (1950). Rivista di Econ. agraria, VIII, 2, 213-246.

(10) Wood J.I., Miller P.R., Wilson C. etc. — *Losses from plant diseases : effects on crop industries and on farm life.* Plant Disease Reporter, Supp. 186, 254-282, 1949.

(11) Wood J.I. — *Three billion dollars a year. Plant diseases: the yearbook of agricolture* 1953, U.S.D.A. Wash. D.C. 1-9.

Osvaldo Lovisolo

CONTRIBUTO SPERIMENTALE ALLA CONOSCENZA ED ALLA DETERMINAZIONE DEL VIRUS AGENTE DELL'ARROSSAMENTO STRIATO DEL SORGO E DI UN MOSAICO DEL MAIS (*)

INTRODUZIONE . . . . . Pag. 263
METODI DI LAVORO ED OSSERVAZIONI TASSONOMICHE SUI SORGHI USATI . . . . . » 265

Parte I

OSSERVAZIONI IN NATURA . . . . . » 269
Arrossamento striato del sorgo zuccherino . . . . . » 269
Arrossamento striato del sorgo comune . . . . . » 270
Mosaico del mais . . . . . » 271
Distribuzione e comportamento del virus . . . . . » 273

Parte II

RICERCHE SPERIMENTALI . . . . . » 277
Dimostrazione che A.S.S. e mosaico del mais sono due virosi prodotte dallo stesso virus . . . . . » 277
Piante ospiti . . . . . » 279
Caratteristiche del virus . . . . . » 292
Trasmissione a mezzo d'insetti . . . . . » 292
Trasmissione per seme . . . . . » 295
Trasmissione attraverso il terreno . . . . . » 295
Trasmissione meccanica . . . . . » 295
Punto d'inattivazione termica . . . . . » 297
Punto di diluizione limite . . . . . » 298
Longevità « in vitro » . . . . . » 298

Parte III

DETERMINAZIONE DEL VIRUS . . . . . » 301
Revisione della letteratura . . . . . » 301
Confronto con i virus che infettano le graminacee . . . . . » 304
Arrossamento striato del sorgo e mosaico della canna da zucchero » 309

CONCLUSIONI . . . . . » 312
RIASSUNTO . . . . . » 314
SUMMARY . . . . . » 315
BIBLIOGRAFIA . . . . . » 316

(*) Questo lavoro iniziato nel 1953 presso il « Virus Research Unit » di Cambridge diretto dal Dr. Kenneth M. Smith, venne continuato negli anni 1954-1955 presso l'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Torino diretto dal Prof. E. Castellani ed in seguito nella Stazione di Patologia Vegetale di Roma. Alle spese di esecuzione della parte svolta presso l'Istituto di Torino ha concorso il Consiglio Nazionale delle Ricerche che ringrazio sentitamente.

INTRODUZIONE

Nell'estate del 1951 trovai nella campagna torinese una malattia crittogamica dei sorghi da foraggio dovuta al parassitismo del fungillo demaziaceo *Hadrotrichum Sorghi* (Passer.) Ferr. e Massa. In una breve nota (1951) segnalai le prime osservazioni fatte ; da allora, per completare tale studio, ho ispezionato colture di sorgo sia da foraggio che da scope potendo così osservare un'alterazione completamente diversa dalla precedente e molto simile a quella magistralmente descritta nel 1939 dal Prof. G. Goidànich sotto il nome di arrossamento striato e l'anno seguente studiata dalla Prof. Elisa Corberi. Mentre le ricerche di Goidànich lasciavano ritenere come probabile una virosi, quelle della Corberi arrivavano alla conclusione che non vi erano elementi sufficienti per dire se la malattia era una virosi od una batteriosi ; per cui giustamente il Prof. Ciferri (1952) la definiva oscura.

Tale incertezza e l'interessante sintomatologia con *facies* « striature rosse » mi ha indotto ad interessarmi a questa malattia il cui studio ho iniziato nel 1953 approfittando del mio soggiorno in qualità di borsista presso il « Virus Research Unit » di Cambridge (1).

L'inoculazione artificiale in vari ospiti differenziali e le numerose esperienze mi hanno permesso di dimostrare la natura virosica della malattia e di mettere in evidenza alcuni interessanti aspetti di questo virus : ad es. che mentre è in grado d'infettare piante appartenenti ad alcune tribù delle graminacee, è incapace di moltiplicarsi nelle dicotiledoni saggiate ; inoltre mentre inoculato in *Sorghum vulgare* riproduce la sintomatologia riscontrata in natura (mosaico ed arrossamento striato), in tutti gli altri ospiti saggiati non produce mai arrossamento.

---

(1) Colgo l'occasione per ringraziare vivamente il nostro Ministero della Pubblica Istruzione per la borsa di studio assegnatami ed il Dr. Kenneth Smith per avermi generosamente ospitato nel suo Istituto ed assistito sia direttamente che mediante i suoi ottimi collaboratori, nello svolgimento delle mie ricerche.

Il mio interesse per questo virus è aumentato ulteriormente quando ho trovato in natura un altro suo ospite : il mais.

Comparando le caratteristiche del virus studiato con quelle delle virosi segnalate sulle graminacee ho ritenuto che esso appartiene probabilmente al gruppo del mosaico della canna da zucchero.

La conferma di questa supposizione avrà un certo interesse sia per l'importanza economica della malattia (la più grave di tutte quelle che colpiscono la canna da zucchero, i cui notevoli danni (1) si sono potuti attenuare solamente con l'uso di cultivar e di ibridi resistenti), sia per il fatto di sapere presente nell'Italia settentrionale una malattia di una pianta che non è coltivata oggigiorno nel nostro Paese.

In questo primo lavoro comunico i risultati finora ottenuti mi auguro di poterne presto pubblicare altri per confermare le conclusioni cui sono giunto.

---

(1) Arruda (1941) scrisse che il virus del mosaico della canna da zucchero causò fra il 1923 ed il 1925, solamente in San Paolo del Brasile, una perdita calcolata $ 10.990.000.000, corrispondente alla riduzione del 58 % del raccolto. Secondo Chew (1936) la lotta contro il virus del mosaico della canna da zucchero in Louisiana, fatta principalmente con cultivar resistenti, quadruplicò il raccolto.

METODI DI LAVORO E CONSIDERAZIONI SULLA NOMENCLATURA BOTANICA DEI SORGHI USATI

La tecnica di inoculazione che ho generalmente seguita è quella in uso presso il « Virus Research Unit » di Cambridge (riassunta in SMITH e MARKHAM, 1954). Di alcune tecniche speciali farò riferimento nel testo.

Gli afidi usati nelle prove di trasmissione furono previamente allevati su piante suscettibili al V.A.S.S. (1) onde scoprire quelli eventualmente infetti.

Ho eseguito la maggior parte della sperimentazione usando come ospiti differenziali sorgo zuccherino (cultivar zuccherino del Minnesota), sorgo gentile, mais (principalmente cultivar nostrano dell'isola), e sorgo alepense (2) che ho coltivato in serre atte ad impedire l'ingresso d'insetti. Per precauzione furono però eseguite periodiche fumigazioni od irrorazioni con insetticidi a base di esteri fosforici o di lindano. Durante l'autunno e l'inverno 1955 nelle prove effettuate a Torino ho aumentato la lunghezza del giorno con luce prodotta da lampade fluorescenti.

Ho inoculato le piantine nelle loro varie età ottenendo generalmente la maggior percentuale di infezioni nelle età giovanili e medie.

Su alcune specie ho ottenuto solamente infezione locale, cioè produzione di aree clorotiche che seguendo la terminologia più in uso ho chiamato « lesioni locali ».

I vari sorghi saggiati hanno reagito in modo così diverso al V.A.S.S. che ho ritenuto indispensabile la classificazione botanica (i sorghi sono per lo più indicati, specie nella nostra letteratura agronomica, col solo nome volgare).

Purtroppo la sistematica dei sorghi è ben lungi dall'essere chiara ed universalmente accettata non solo nell'ambito delle va-

(1) In considerazione della notevola lunghezza che purtroppo hanno i nomi dei virus userò in questo lavoro, per esigenze di spazio, le seguenti abbreviazioni : V.A.S.S. = virus dell'arrossamento striato del sorgo ; A.S.S. = arrossamento striato del sorgo ; A.S. = arrossamento striato ; V.M.C.Z. = virus del mosaico della canna da zucchero ; M.C.Z. = mosaico della canna da zucchero.

(2) Il sorgo alepense fu riprodotto a mezzo di rizomi provenienti da piante sicuramente sane.

rietà (v. Hitchcock 1951) ma persino in quello delle specie. Ritengo quindi utile citare, oltre alla nomenclatura binomia scelta, i più importanti sinonimi ed i nomi volgari od agrari, e riportare, per il sorgo gentile, alcune osservazioni che ho dovuto fare allo scopo di scegliere il binomio linneano pertinente.

I sorghi da me saggiati (1) sono i seguenti:

Sorghum vulgare Pers. (= *S. bicolor* (L.) Moench)
Sorgo comune

Sorghum vulgare var. *saccharatum* (L.) Boerl. (= *S. saccharatum* Moench; *S. bicolor* var. *saccharatum* Moench; *S. dochna* (Forsk.) Snowden)
Sorgo zuccherino

Sorghum vulgare var. *technicum* (Koern.) Fiori e Paol. (= *S. bicolor* var. *technicum* Stapf; *S. dochna* var. *technicum* (Koern.) Snowden)
Saggina o sorgo da scope

Sorghum halepense (L.) Pers.
Cannarecchia o sorgagna o sorgo d'Aleppo o sorgo alepense. « Johnson grass » dei nordamericani.

Sorghum sudanense (Piper) Stapf (= *S. vulgare* var. *sudanense* Hitchc.)
Sorgo gentile, sorgo sottile, erba del Sudan, sorgo selvatico annuo. « Sudan grass » dei nordamericani.

È assai difficile capire dalla nostra letteratura agronomica che specie botanica corrisponda al nome volgare di sorgo gentile poichè, mentre è frequentemente usato senza il corrispettivo nome latino, talora è accompagnato dal binomio di *Sorghum exiguum* od *Holcus exiguus* (Pantanelli, 1924; Leggieri, 1927; Toniolo, 1948; Lanza, 1951; ecc.), talora, specialmente nei lavori recenti, da quello di *S. sudanense* (Pantanelli, 1950; Candussio, 1954; ecc.) e qualche volta da ambedue (Dagradi, 1954; Zanini e Ballatore, 1955; ecc.).

Per capire il motivo di tanta confusione e poter decidere con una certa sicurezza (2) a quale specie appartiene il sorgo gentile mi sembra indispensabile fare una breve storia della sua provenienza e della sua diffusione.

(1) In linea di massima ho desunto le varie combinazioni da Hitchcock (1951) poichè mi son parse quelle più universalmente accettate.

(2) Il problema della tassonomia del sorgo gentile o dei sorghi gentili coltivati in Italia potrà essere interamente chiarito, come mi scrisse lo stesso Prof. Bonvicini, soltanto da un botanico specialista.

Nel 1909 PIPER importò negli Stati Uniti (cfr. VINALL e GETTY, 1921 ; SNOWDEN, 1936 ; ecc.) dei semi provenienti dal Sudan indicati col nome di *S. halepense* ; però, in considerazione del fatto che la nuova pianta non era rizomatosa e perenne come il *S. halepense*, la chiamò « Sudan grass » od *Andropogon sorghum sudanensis*. Il « Sudan grass » acquistò ben presto il favore degli agricoltori e si diffuse rapidamente. Nessuna altra pianta — scrisse PIEDALLU (1923) — ebbe un successo così rapido negli Stati Uniti ; infatti varcò nuovamente l'oceano e si diffuse ovunque.

Sempre nel 1909 venne introdotto negli Stati Uniti seme di sorgo proveniente questa volta da Algeri e spedito dal TRABUT. Questa seconda foraggera chiamata « Tunis grass » e determinata come *Andropogon sorghum virgatus* (HACKEL) PIPER, venne sperimentalmente confrontata con il « Sudan grass » e considerata di gran lunga inferiore non fu introdotta nella coltivazione agraria (HITCHCOCK, 1951).

Secondo la maggioranza degli specialisti (fra cui PIEDALLU, SNOWDEN e HITCHCOCK, l. c.) « Sudan grass » e « Tunis grass » sarebbero quindi due specie diverse e precisamente *S. sudanense* la prima e *S. virgatum* STAPF (= *S. exiguum*) la seconda. TRABUT (1916) invece sostenne che le due piante erano la stessa cosa e che appartenevano all'*Holcus exiguus* FORSKAL (*S. exiguum* f. *maxima* TRABUT).

Verso il 1920 venne introdotto anche in Italia un tipo di sorgo annuo non rizomatoso ma a forte accestimento e ricacciante capace di dare, specie al secondo taglio, erba molto fine ed adatta alla fienagione. Il merito di questa diffusione lo si deve al PANTANELLI (1950) che introdusse il seme nel 1920 e, secondo LEGGIERI (1927), alla ditta Ingegnoli di Milano che ebbe il seme nel 1919 dal TRABUT.

Molti autori italiani (PANTANELLI, 1924 ; LEGGIERI, 1927 ; ecc.), probabilmente influenzati dal TRABUT, considerarono anch'essi, in un primo tempo, il « Sudan grass » come *Sorghum exiguum* (FORSK.) e chiamarono la nuova erbe con i nomi di sorgo gentile, erba del Sudan e sorgo sottile. Oggi, mentre si può supporre che il seme importato dal PANTANELLI (1) fosse « Sudan

(1) Pantanelli, uno degli insigni propagatori di questa foraggiera in Italia, nel 1924 comunicava che « sorgo gentile o erba del Sudan appartiene alla specie *S. exiguum* », ma recentemente (1950) scriveva : « il sorgo gentile o erba del Sudan, appartenente alla specie *S. sudanense*, importato dal Sudan in America nel 1909, poi in India e in Australia, è stato introdotto da me nel 1920... »

grass » e cioè *Sorghum sudanense* (a tale specie appartengono pure determinate cultivar ed ibridi di recente introduzione), non è invece facile capire se il seme diffuso dalla ditta Ingegnoli fosse *Sorghum sudanense* o *S. exiguum* avendolo gli Ingegnoli ricevuto dal TRABUT, diffusore di quest'ultimo. Non è dunque improbabile che il termine di sorgo gentile comprenda in Italia, ambedue le specie.

Nel presente lavoro ho usato seme fornitomi dal Consorzio Agrario Provinciale di Roma e dalle ditte Sgaravatti ed Ansaloni indicato come sorgo gentile. Sia il seme che le relative piante non dimostrarono mai un alto grado di omogeneità essendo presenti ad esempio spighette a glume chiare e spighette a glume nere (1). Tuttavia le caratteristiche botaniche delle piante da me allevate, determinate principalmente in base alle descrizioni di STAPF riportate da SNOWDEN (1936), si avvicinano assai più a quelle del *S. sudanense* STAPF che a quelle del *S. exiguum* TRABUT. Infatti i semi lunghi fino a 4 mm. e larghi 2 di colore variabile da castano a bruno rossastro, la pannocchia lassa, i racemi e le spighette pedicellate persistenti, le spighette sessili di forma da ellittico-lanceolata ad ellittico-oblunga, e i culmi alti sono caratteristiche proprie del *S. sudanense* che ho costantemente osservato nel sorgo gentile da me usato. Il *S. virgatum* o *S. exiguum* avrebbe invece semi lunghi 2,5 — 3 mm, pannocchia con ramificazioni addossate al rachide, racemi e spighette pedicellate fragili e decidui, spighette sessili strettamente lanceolate ed acute, culmi piuttosto corti (30 — 150 cm), ecc.

Ho quindi concluso che il sorgo gentile oggetto della mia sperimentazione è *S. sudanense* STAPF e che il binomio *S. exiguum* sarebbe con ogni probabilità sovente usato dai nostri agronomi erroneamente in luogo di *S. sudanense*.

L'erba del Sudan è da qualche autore considerata una varietà di sorgo comune (*S. vulgare* var. *sudanense* HITCH.). Mi sembra interessante osservare a tal proposito che il suo comportamento nei riguardi del V.A.S.S. è completamente diverso da quello di tutte le varietà di *S. vulgare* saggiate : ciò potrebbe essere un'ulteriore conferma alla tesi che sorgo comune ed erba del Sudan sono specie diverse appartenenti addirittura, come affermò SNOWDEN (1936), a due serie distinte della sottosezione *Arundinacea* (serie *Spontanea* il *S. sudanense* e serie *Sativa* i sorghi di tipo *S. vulgare*).

(1) Il Prof. Bonvicini ha infatti selezionato due cultivar di sorgo gentile : la Saturno I.BO.135 a glume chiare e la Satiro I.BO.31 a glume nere delle quali mi ha molto gentilmente inviato seme ; le relative prove di reattività al V.A.S.S. sono attualmente in corso.

Parte I.

OSSERVAZIONI IN NATURA

ARROSSAMENTO STRIATO DEL SORGO ZUCCHERINO

Le piante ammalate si riconoscono in pieno campo con relativa facilità poichè gran parte delle foglie presentano sovente striature allungate secondo le nervature di colore assai vivace che va

Fig. 1. — *Facies* arrossamento striato in sorgo zuccherino (infezione naturale).

dal rosso-rosa, se di recente formazione, al rosso-marrone e talora persino al bruno-terra d'ombra se prodottesi da tempo (fig. 1).

I primi sintomi della malattia, che si osservano di solito sulle foglie più giovani, consistono in numerose aree clorotiche allungate nel senso delle nervature, per lo più così numerose da costituire un mosaico con areole verdi puntiformi o lineari in campo clorotico. Quando le aree clorotiche sono meno numerose si ha una sintomatologia quasi opposta : areole clorotiche in campo verde.

Da una a due settimane dopo compaiono le prime punteggiature e le striature rossastre che gradualmente si ingrandiscono, si allungano e confluiscono di modo che larghe zone fogliari risultano arrossate (fig. 1). Nei casi in cui la malattia è molto pronunciata il germoglio apicale è quasi interamente arrossato ; di solito però esso presenta solamente mosaico con qualche traccia di arrossamento (fig. 1). Striature si osservano anche sulle guaine fogliari e sul fusto.

Nelle infiorescenze ancora racchiuse nella guaina ho constatato avvizzimento di alcuni fiori.

Essendo altre particolarità sintomatologiche identiche a quelle osservate in serra su piante infettate artificialmente rimando alla seconda parte di questo lavoro ove descriverò i sintomi rilevati su centinaia di piante che ho potuto naturalmente seguire assai meglio che in natura. Limito di proposito anche l'illustrazione fotografica dei sintomi su questo ospite per non ripetere quella molto bella ed esauriente di G. Goidànich (1939) e poter invece illustrare adeguatamente i nuovi ospiti del V.A.S.S.

ARROSSAMENTO STRIATO DEL SORGO COMUNE

I sintomi della malattia sono in questo ospite molto simili e spesso identici a quelli del sorgo zuccherino. Anche in sorgo comune si ha quindi all'inizio mosaico ad aree allungate di larghezza e lunghezza molto irregolare, di colore verde in campo clorotico (fig. 2, A) o viceversa. Sulle foglie medio giovani compaiono poi le prime macchie rosse dapprima irregolari, ma quasi isodiametriche (fig. 3, B), poi più lunghe ed infine confluenti fra di loro ed interessanti larghe porzioni di lamina fogliare (fig. 4, C).

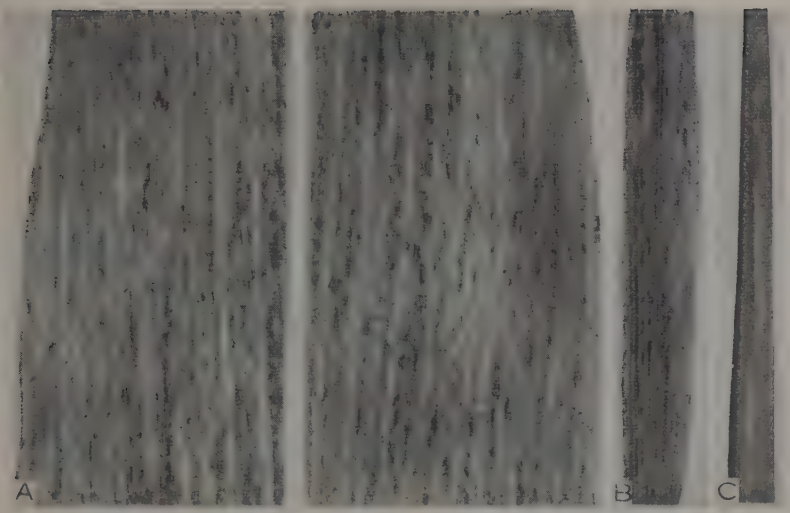

Fig. 2. — A) *Facies* mosaico in sorgo comune (inf. naturale).
B) Mosaico del sorgo gentile (inf. artificiale).
C) Lesioni locali clorotiche su giovane foglia di canna da zucchero.

MOSAICO DEL MAIS

Piante di mais affette da mosaico si possono trovare, secondo le mie osservazioni, in campi attigui a quelli in cui è presente sorgo con arrossamento striato.

Contrariamente a quanto si è visto per il sorgo le piante ammalate sono difficilmente riconoscibili in pieno campo. I sintomi infatti, sempre piuttosto blandi, consistono in mosaico striato ad aree allungate nel senso delle nervature di dimensioni variabili, generalmente piuttosto ridotte ed a contorno indefinito (fig. 5, C e D). Tali areole sono di colore verde normale, mentre la rimanente parte della foglia è lievemente clorotica; più raramente e di solito nelle foglie più giovani si osservano aree clorotiche in campo verde. Il mosaico è di solito maggiormente intenso nelle parti basale e centrale delle foglie; sovente è irregolarmente distribuito (fig. 5, D).

Le piante ammalate non manifestavano al momento dell'osservazione, e cioè prima dell'emissione delle infiorescenze, considerevole riduzione di sviluppo. Non essendomi stato possibile se-

guirle fino alla maturazione del seme, non ho potuto rilevare l'intensità del danno. Dall'esame della letteratura relativa al V.M.C.Z., virus molto simile se non identico al V.A.S.S. come dirò più avanti,

Fig. 3. — A) Pianticelle di sorgo zuccherino con pronunciati sintomi di arrossamento ed avvizzimento (inf. artificiale).
B) Primi sintomi di arrossamento in sorgo comune (inf. naturale).

risulta che mentre in determinate condizioni il V.M.C.Z. non produce in mais danni considerevoli, in altre, e specialmente in alcune cultivar, le perdite possono essere rilevanti; anche questi casi si sono osservati per lo più nelle zone dove mais e canna da zucchero erano associati o vicini (cfr. Brandes, 1919 e 1920; Kunkel, 1921; Brandes e Klaphaak, 1923; Stoneberg, 1927; ecc.).

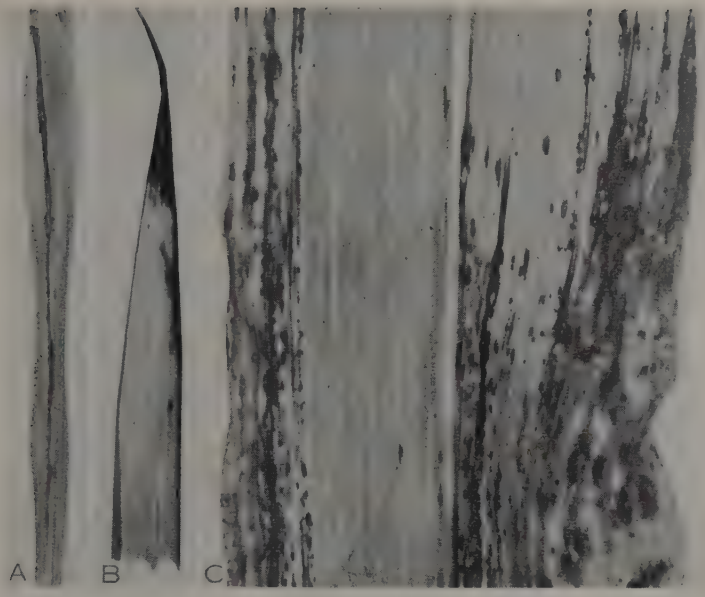

Fig. 4. — A) *Facies* arrossamento striato in saggina (inf. artificiale).
B) Arrossamento di una fogliolina del germoglio apicale in sorgo zuccherino (inf. artificiale).
C) *Facies* arrossamento striato in sorgo comune (inf. naturale).

DISTRIBUZIONE E COMPORTAMENTO DEL VIRUS

Ho finora trovato sorgo zuccherino e comune affetto dal V.A.S.S. in due località del Piemonte, in una del Veneto ed in una dell'Emilia e precisamente : a Monastero Bormida (provincia di Asti), a Torino, a Roncade (prov. di Treviso) ed a Bologna. Ho fatto la maggior parte delle osservazioni a Monastero in appezzamenti di sorgo da foraggio (costituiti per lo più dalla consociazione di sorgo zuccherino o comune con sorgo gentile) ed in campi di granturco. A Torino invece le ho fatte, nell'autunno del 1954, su sorgo seminato appositamente per queste ricerche nel campo sperimentale di Mirafiori dell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università.

Nei numerosi sopraluoghi ho cercato di rendermi conto, il più accuratamente possibile, del comportamento del virus in natura, dei suoi mezzi di diffusione (insetti vettori, ecc.), dell'area di distribuzione, ecc.

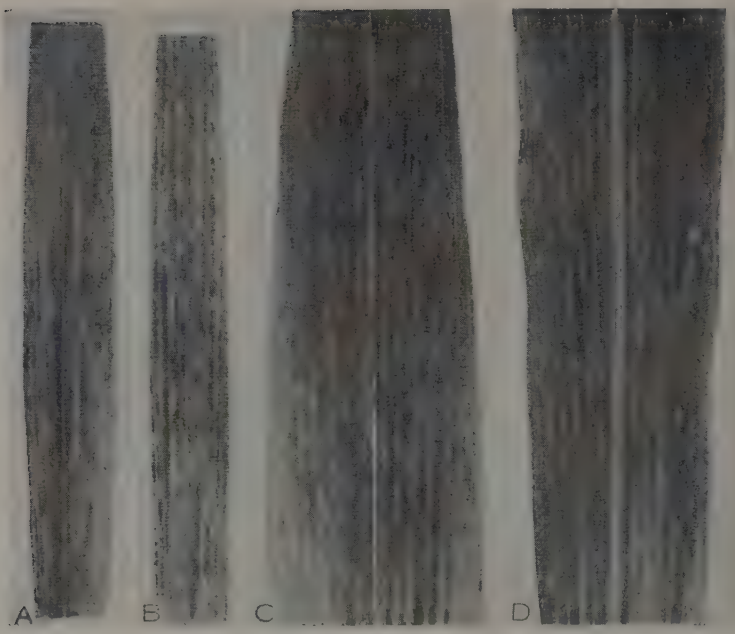

Fig. 5. — A) e B) Due tipi di mosaico in sorgo zuccherino (infezione artificiale).
C) e D) Mosaico del mais (inf. naturale).

Ho più volte notato con grande interesse che il sorgo gentile associato ai sorghi di tipo *S. vulgare* non presentava mai sintomi di malattia anche quando era cresciuto strettamente a contatto con piante di sorgo zuccherino o comune ammalate e v'erano stati numerosi contatti non solo da parte delle foglie ma anche delle radici, spesso addirittura aggrovigliate.

Nella maggior parte delle mie ispezioni, sapendo già, dalle prove di laboratorio, che il sorgo gentile è suscettibile al V.A.S.S., cercai con attenzione la malattia su tale specie, ma inutilmente.

In un primo tempo non riuscivo a spiegarmi questo strano fatto ; oggi, pur ritenendo che ulteriori osservazioni porteranno al ritrovamento in natura di sorgo gentile ed alepense infetto (1), penso che la mancanza od almeno la scarsità di tali infezioni sia dovuta al fatto che il virus è diffuso principalmente, e forse

(1) Da tali piante con lievi sintomi che si avvicinavano un po' a quelli tipici del virus tentai di « estrarre » il V.A.S.S., ma senza alcun risultato.

esclusivamente, dall'afide *Rhopalosiphon maidis*, che si alimenta di preferenza, almeno come ho potuto osservare negli allevamenti da me fatti, sui sorghi appartenenti alla specie *S. vulgare*. Ho invece trovato infezioni sul mais che è uno degli ospiti principali dell'afide.

La diffusione del V.A.S.S. da parte del *Rhopalosiphon maidis* dimostrata dalle prove sperimentali descritte più avanti mi sembra confermata anche dal fatto che nelle coltivazioni di sorgo fatte a Mirafiori l'arrossamento striato comparve in concomitanza con l'infestazione degli afidi.

Ho pure cercato di capire come il virus sopravviva in natura da un anno all'altro essendo sia i sorghi di tipo *S. vulgare* che il mais piante annue. Fra le varie supposizioni formulate la più logica mi sembra quella che il virus sverni in piante perenni, una delle quali potrebbe essere il *S. halepense* specie molto suscettibile al V.A.S.S. Non mi è però stato possibile rintracciare fino ad oggi nessuna pianta di tale specie ammalata (1).

Gli altri metodi di conservazione sovente molto importanti per altri virus sono invece da escludersi nel nostro caso. Infatti le piante di mais e di sorgo che sfuggono alla coltivazione e nascono dopo il raccolto (assai frequenti quelle di sorgo dato il tipo d'infruttescenza che permette facilmente la disseminazione naturale) ben difficilmente riescono a sopravvivere ai rigori invernali. Il V.A.S.S. è già inattivo « in vitro » dopo meno di 5 ore dalla sua estrazione ; è quindi da escludersi che possa mantenersi infettivo nei tessuti morti (foglie, fusti e radici) rimasti in campo. Pure negativi furono i risultati delle prove di trasmissione per seme ed attraverso il terreno come preciserò più avanti.

Pur non avendo ancora avuto la possibilità di effettuare una vera ricognizione dell'area di distribuzione del V.A.S.S., ho ispezionato di tanto in tanto sia colture di sorgo da foraggio, da granella e da scope che gruppi spontanei di sorgo alepense. In nessun altra località del Piemonte oltre alle due già citate e neppure in diverse altre del Lazio e della Toscana ho osservato casi di malattia.

G. Goidànich (1939) segnalò l'A.S.S. a Padova, Milano, Forlì, Torino e Rovigo ; A. Goidanich (1938) lo osservò in diverse

(1) Grancini (1955) segnalò « che alcune specie di sorgo spontanee sono perennanti, e che pertanto costituiscono sicuramente un serbatoio invernale di virus ». Egli si riferì molto probabilmente al *S. halepense* unica specie di sorgo perenne spontanea in Italia.

località della provincia di Torino. Corberi (1940) studiò la malattia su materiale raccolto a Milano e la segnalò nella « provincia di Padova ed in altre località dell'Italia settentrionale ». Grancini (1955) infine si riferisce alle province lombarde.

È quindi evidente che il V.A.S.S. è presente in tutta l'Italia settentrionale. Sarà mia cura accertare appena possibile se esso esiste anche nell'Italia centrale, meridionale ed insulare.

Parte II.

RICERCHE SPERIMENTALI

DIMOSTRAZIONE CHE A.S.S. E MOSAICO DEL MAIS SONO DUE VIROSI PRODOTTE DALLO STESSO VIRUS

Dalle numerose piante di sorgo con arrossamento striato raccolte in campagna ho costantemente « estratto » un virus a caratteristiche molto uniformi che riproduceva cioè sempre gli stessi sintomi in sorgo zuccherino, sorgo gentile, sorgo alepense e mais e che aveva proprietà « biologiche » e fisiche costanti.

Quando trovai piante di mais affette da mosaico nell'impostazione delle prove determinative presi in considerazione tutte le virosi che producono su mais sintomi simili a quelli da me osservati e cioè molte di quelle elencate a pagina 307. Il fatto che il virus estratto dal mais non fosse trasmissibile alle dicotiledoni generalmente usate per il riconoscimento del virus del mosaico del cetriolo, della maculatura anulare del tabacco, ecc. escluse che asso appartenesse al gruppo facente capo alla lettera **a.** nella chiave analitica a pag. 305.

Ulteriori prove comparative consistenti nell'inoculazione di succo di sorgo affetto da V.A.S.S. e di succo di mais con mosaico in due serie di ospiti differenziali adatti alla determinazione del V.A.S.S. mi diedero sintomi identici in ambedue le serie e tipici del V.A.S.S. Il virus del mais aveva inoltre le stesse caratteristiche fisiche del V.A.S.S. e non infettava nè grano nè altre graminacee della tribù delle *Hordeae* ed era infine trasmissibile a mezzo dell'afide *Myzus persicae*. Non potevano quindi esservi dubbi che il mosaico del mais illustrato in questo lavoro e l'arrossamento striato del sorgo fossero prodotti dallo stesso virus.

Ritengo opportuno fare qui alcune considerazioni suggerite dalle seguenti conclusioni cui giunse la Corberi (1940): « Nei pochi casi da noi tentati non ci riuscì di riprodurre la malattia con l'estratto, filtrato sterilmente, di foglie ammalate. Il Goi-

DÀNICH che contemporaneamente a noi studiò la stessa malattia dice di essere riuscito a trasmetterla con questo sistema in un sol caso, ma anche questo è troppo poco e non basta a provare che si tratti di una virosi. Non ci sono quindi elementi sufficienti per dire che si tratti di una virosi piuttosto che di una batteriosi ».

Questa autrice «filtrò per candela» il succo estratto dalle piante ammalate prima di inocularlo in quelle sane. Se questo metodo era un tempo teoricamente ineccepibile — infatti i virus erano allora chiamati anche con il nome di « ultravirus » o « virus filtrabili » appunto per la loro caratteristica di poter attraversare le candele di porcellana porosa che normalmente trattengono tutte le forme batteriche — la sperimentazione moderna ha dimostrato che l'ultrafiltrazione non è applicabile a tutti i virus poichè alcuni, come si legge in Bawden (1950), « may fail to pass through membranes with average pore diameter of more than 500 mμ, a size that should permit the passage of particles large enough to be visible ».

Il V.M.C.Z., molto affine al V.A.S.S., è appunto, come dirò più avanti, uno di tali virus ; infatti nonostante le ridottissime dimensioni delle sue particelle (15 × 620-670 mμ secondo GOLD e MARTIN, 1955) è trattenuto non solo dalle candele di porcellana ma talora persino dalla normale carta da filtro.

Il fatto che l'A.S.S. sia prodotto da un virus e non da un batterio è dimostrato dalle seguenti osservazioni :

1) Nei tessuti mosaicati di sorgo gentile, sorgo alepense e mais ed in quelli della *facies* mosaico di sorgo comune e zuccherino sono sempre assenti microrganismi fungini o batterici.

2) Dai tessuti della *facies* A.S. dei sorghi appartenenti alla specie *S. vulgare*, che possono contenere anche batteri, si ottiene inoculandone il succo in *S. vulgare* inizialmente sempre la *facies* mosaico seguita o no da quella di A.S. ; inoculandolo invece in sorgo gentile, sorgo alepense e mais si ha formazione di mosaico.

3) Anche dai tessuti mosaicati di sorgo gentile, sorgo alepense e mais — nei quali non si ha mai la *facies* arrossamento — è possibile estrarre il virus che riproduce nei sorghi di tipo *S. vulgare* tipici sintomi di A.S.

4) La malattia è sperimentalmente trasmissibile da un ospite all'altro a mezzo di afidi.

PIANTE OSPITI

Allo scopo di poter determinare il V.A.S.S. ho inoculato con il succo estratto da piante infette numerose specie appartenenti sia alle dicotiledoni che alle monocotiledoni. Tutte le dicotiledoni saggiate non subirono alcuna infezione ; fra di esse ricordo : *Nicotiana glutinosa* L., *N. tabacum* L., *Datura Stramonium* L., *Petunia hybrida* HORT., *Solanum Lycopersicum* L., *Cucumis sativus* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Ocimum Basilicum* L., *Fragaria* sp.

Fra le monocotiledoni risultarono immuni al V.A.S.S. oltre a *Musa paradisiaca* subsp. *sapientium* (L.) O. KUNTZE (1), *Allium Cepa* L., *Allium sativum* L. e *Chlorophytum comosum* (Thunb.) BAKER, le seguenti graminacee appartenenti rispettivamente alle tribù delle *Festuceae*, *Hordeae*, *Agrostideae* ed *Aveneae* : *Festuca rubra* L., *Dactylis glomerata* L., *Bromus* sp., *Lolium multiflorum* LAM., *Secale cereale* L., *Triticum vulgare* Vill. cultv. Mentana, *Triticum compactum* Host cultv. « Little club », *Agrostis stolonifera* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl ed *Avena fatua* L.

Le piante suscettibili al V.A.S.S. appartengono tutte, secondo i risultati da me finora ottenuti, a quattro tribù della famiglia delle graminacee. La posizione sistematica di questi ospiti del V.A.S.S. è la seguente :

Sottofamiglia delle FESTUCOIDEAE

Tribù delle *Festuceae : Arundo donax* L.

Sottofamiglia delle PANICOIDEAE

Tribù delle *Paniceae : Setaria viridis* (L.) Beauv.

Tribù delle *Tripsaceae : Zea mays* L.

Tribù delle *Andropogoneae : Saccharum officinarum* L., *Sorghum halepense* (L.) PERS., *S. sudanense* (PIPER) STAPF, *S. vulgare* PERS., *S. vulgare* var. *saccharatum* (L.) BOERL., *S. vulgare* var. *technicum* (Koern.) FIORI e PAOL.

I sintomi prodotti dal V.A.S.S. nei suoi ospiti qui sopra elencati ed i rapporti ospite-virus che ho potuto mettere in evidenza sono ora dettagliatamente descritti. Le piante ospiti sono elencate in ordine alfabetico.

---

(1) Anche Juliano (1951) comunicò che il *R. maidis* è incapace di trasmettere da canna da zucchero ad una specie di *Musa* (*M. textilis* Née) il V.M.C.Z..

Arundo donax. La canna comune o gentile reagisce all'inoculazione con lesioni locali che si manifestano dopo 17-60 giorni a seconda della stagione. I sintomi si hanno per lo più sulle foglie più adulte e sono particolarmente visibili su quelle in via di ingiallimento. Essi consistono in aree da ovoidali a fusiformi a contorno talora regolare (fig. 6, A e C) talora lobato (fig. 6, B e D) di lunghezza variabile da alcuni mm. a circa 5 cm., di colore da giallo-verde a giallo-bruno oppure, sulle foglie in via d'ingiallimento, verde piuttosto intenso che spicca sullo sfondo giallo-verde della foglia. La parte centrale della lesione locale, ed un sottile alone attorno ad essa sono clorotici (fig. 6, D) se la lesione è di colore verde scuro, mentre sono verdi (fig. 6, B) se essa è clorotica.

Tutte le piante inoculate, alcune delle quali ho tenuto in osservazione per più di un anno, non hanno manifestato altri sintomi oltre a quelli descritti; l'infezione non è cioè mai divenuta sistemica neppure quando l'inoculazione è stata fatta con il metodo di Matz (v. pag. 284). L'esito negativo delle inoculazioni di succo di foglie senza sintomi esclude, probabilmente, l'eventualità di infezione sistemica mascherata, per quanto non mi sia stato possibile estrarre il virus neppure dalle lesioni locali. Pare evidente che queste ultime siano dovute al V.A.S.S. poichè si sono sempre manifestate esclusivamente sulle piante inoculate con succo di sorgo infetto, mentre su quelle di controllo — ugualmente spolverate con carborundo ed inoculate con succo di sorgo sano — non si ebbero sintomi. Queste prove sono state fatte con un numero limitato di piante, per cui saranno necessarie ulteriori osservazioni anche in considerazione del fatto che l'*Arundo donax* è l'unica specie della sottofamiglia delle *Festucoideae* che sono riuscito ad infettare. Ho in corso una serie di esperimenti per dimostrare se l'impossibilità di estrarre il virus dalla canna comune sia dovuta alla presenza di sostanze inibitrici nelle sue foglie.

La manifestazione dei sintomi solamente nei tessuti in via di ingiallimento — principalmente sulla parte apicale delle foglie più vecchie — potrebbe essere una conferma di questa ipotesi; si potrebbe supporre che l'eventuale inibitore sia in relazione ai pigmenti clorofilliani o comunque diminuisca nelle foglie più vecchie. In seguito all'inoculazione si avrebbe cioè nelle foglie più suscettibili (adulte e medio adulte) l'insediamento del virus ma la sua moltiplicazione sarebbe impedita dall'inibitore. Con l'inizio dell'ingiallimento normale delle foglie l'inibitore diminui-

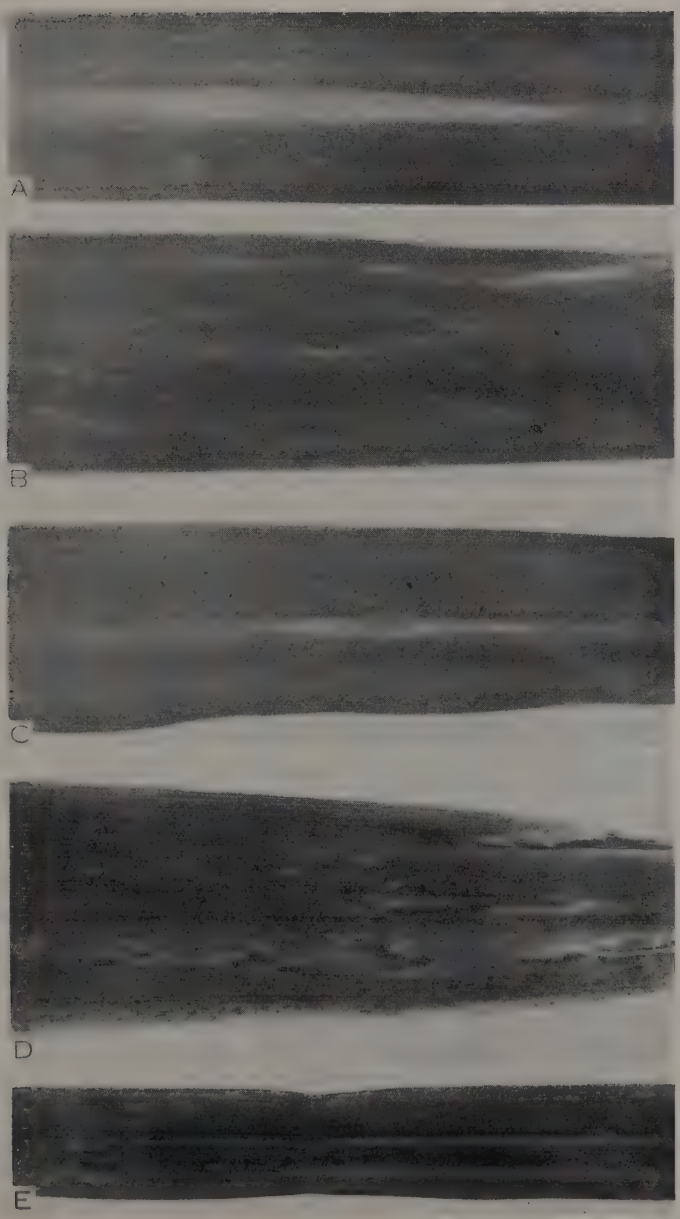

Fig. 6. — Lesioni clorotiche locali su foglie di *Arundo donax* (A, B, C e D) e di *Saccharum officinarum* (E).

rebbe permettendo al virus un certo sviluppo. Questa sostanza inibitrice sarebbe però assai più attiva, come avviene di solito in casi simili, nel succo estratto che nella foglia integra ragion per cui risulta impossibile o difficile mettere in evidenza il virus nel succo ricavato dalle lesioni locali. L'ipotesi dell'inibitore nelle foglie in piena attività spiega anche la progressività della comparsa dei sintomi legata appunto al decorso dell'ingiallimento fisiologico : ho infatti sempre osservato i primi sintomi sulle foglie più adulte ed il loro progressivo manifestarsi sulle foglie successive in stretta relazione con l'inizio dell'ingiallimento. Solo raramente ho osservato sintomi lievissimi su foglie verdi.

Credo sia interessante approfondire queste prime osservazioni ed indagare intorno alle ipotesi formulate sia per avere un quadro più completo del V.A.S.S., sia per l'utilità che può avere nel campo di lavori determinativi e di ricerche quantitative un ospite provvisto di numerose e larghe foglie facilmente inoculabili e capaci di reagire con sole lesioni locali. Tali osservazioni saranno ancora più interessanti ed utili se potranno essere confermate anche per il V.M.C.Z.

Saccharum officinarum. Le piante di canna da zucchero usate in queste indagini mi furono gentilmente fornite nel 1954 dall'Orto botanico dell'Università di Torino (1). Purtroppo non è stato possibile sapere se esse appartengono alla specie botanica tipo o ad una particolare cultivar, ad es. alla « cannamela » un tempo coltivata in Sicilia, o ad un ibrido proveniente da qualche zona di coltivazione della canna.

Queste piante, le sole che ho quindi avuto fino ad oggi a disposizione, reagiscono anch'esse al V.A.S.S. solamente con sintomi locali. Però dalle lesioni locali è possibile, a differenza di quanto avviene per l'*Arundo donax*, estrarre il virus. La loro suscettibilità è nel complesso piuttosto bassa e non sempre sono riuscito ad infettarle.

I sintomi più evidenti li ottenni in seguito ad inoculazioni effettuate durante il mese di novembre (1955). Da 2 a 5 giorni dopo l'inoculazione ho osservato sulle foglie più giovani, ed in particolare sulla foglia in via di apertura del germoglio apicale, delle aree clorotiche allungate secondo le nervature, irregolarmente

(1) Ringrazio sentitamente il Prof. Beniamino Peyronel per avermele donate ed il Signor Giuseppe Ariello per le indagini fatte allo scopo di rintracciarne la provenienza.

fusiformi (fig. 2, C); sulle foglie seguenti, più adulte, ho invece osservato aree tondeggianti od ovoidali, talora irregolarmente ad anello (fig. 6, E), di colore avorio oppure verde pallido, distribuite specialmente nella parte basale delle foglie.

Come già accennato il V.A.S.S. inoculato in piante di canna da zucchero non ha mai dato luogo ad infezione sistemica. I vari tentativi di reisolamento del virus da foglie apparentemente sane di piante inoculate sono stati sempre negativi per cui suppongo che si debba escludere il caso d'infezioni mascherate. Dalle lesioni locali mi è stato invece possibile, sia pure con difficoltà, ricuperare il virus; però le piante di sorgo gentile ed alepense inoculate manifestarono i sintomi tipici del V.A.S.S. solamente 4-5 mesi dopo l'inoculazione. Questo lunghissimo periodo d'incubazione penso potrebbe essere dovuto al fatto che la quantità di virus presente nelle lesioni locali della canna da zucchero era così piccola che richiese tutto quel tempo affinchè il virus potesse moltiplicarsi e raggiungere la concentrazione necessaria alla manifestazione di alterazioni visibili.

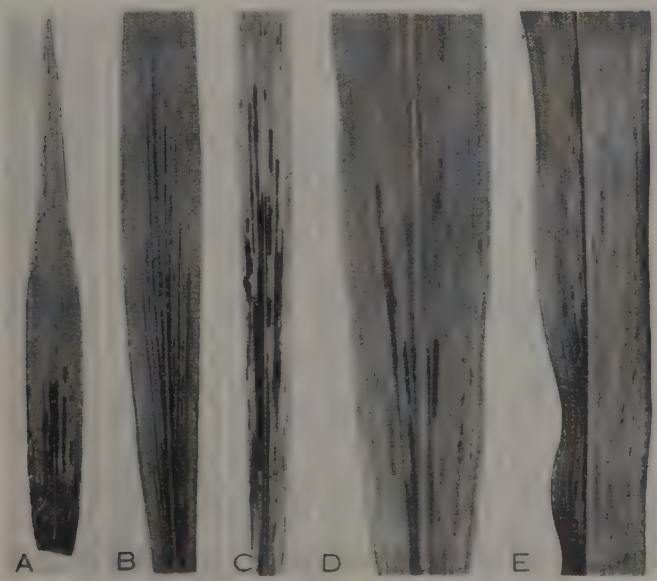

Fig. 7. — A) e B) Due tipi di mosaico in *Setaria viridis* (infezione artificiale)
C) Mosaico di tipo *streak* in sorgo gentile (inf. artificiale).
D) Mosaico di tipo *streak* in mais (inf. artificiale).
E) Mosaico del sorgo alepense (inf. artificiale).

Sia questo comportamento che l'incapacità del virus a produrre infezione sistemica nella canna da zucchero, nonostante che le lesioni locali siano clorotiche e non necrotiche, mi paiono interessanti e degni di ulteriori indagini.

Allo scopo di ottenere infezione sistemica ho provato anche il metodo d'inoculazione di Matz (1933) che consiste nel produrre con un sottile ago delle punture alla base del germoglio apicale dopo aver deposto una goccia di succo infettivo nella zona ligulare della foglia aperta che segue; ma anche con questo metodo — che secondo alcuni autori (Liu, 1949; ecc.) sarebbe più efficace di quello per strofinamento mentre secondo altri (Abbott, 1949; ecc.) non lo sarebbe — non sono riuscito ad ottenere infezione sistemica.

Anche alcune prove di trasmissione con l'afide *Rhopalosiphon maidis* hanno avuto esito negativo.

Setaria viridis. È uno degli ospiti più suscettibili al V.A.S.S. (v. pag. 297). Le poche piante inoculate (ho sempre incontrato una certa difficoltà a coltivare questa erba spontanea in serra) hanno contratto infezione sistemica. I primi sintomi, comparsi 14-18 giorni dopo l'inoculazione sulle foglie più giovani, consistono in evidente mosaico striato con striature decorrenti lungo le nervature per lo più molto sottili ed allungate (fig. 7, B) di colore verde scuro, ma anche più larghe e più brevi e concentrate alla base delle foglie (fig. 7, A); il mosaico è sempre molto evidente dato il colore verde intenso delle striature e quello clorotico dello sfondo. La sintomatologia descritta ricorda nel complesso più una virosi di tipo «streak» che una di tipo mosaico. Sintomi simili li ho però osservati anche in sorgo gentile, sorgo zuccherino e mais come descriverò più avanti; inoltre ho sempre potuto facilmente «estrarre» da queste piante il tipico V.A.S.S. precedentemente usato per infettarle.

Sorghum halepense. Ho generalmente osservato i primi sintomi sul sorgo d'Aleppo 15-20 giorni dopo l'inoculazione. In alcuni casi, specialmente in inverno, il periodo d'incubazione è stato molto lungo essendo comparsi i sintomi dopo 3-4 mesi. La malattia inizia per lo più con mosaico sulle foglie più giovani, particolarmente evidente su quella interamente aperta che segue il germoglio apicale.

Il mosaico è di solito costituito di aree color verde intenso, allungate nel senso delle nervature di larghezza discretamente uniforme ma di lunghezza variabile (figg. 8, B e 7, E).

Talora esso è assai vivace e le striature verde scuro spiccano nel campo verde chiaro o giallo-verde dello sfondo ; talora invece il mosaico è pochissimo contrastato ed assai difficile a vedersi. In ogni qual caso i sintomi sbiadiscono man mano che le foglie invecchiano e alcune di esse possono sembrare normali.

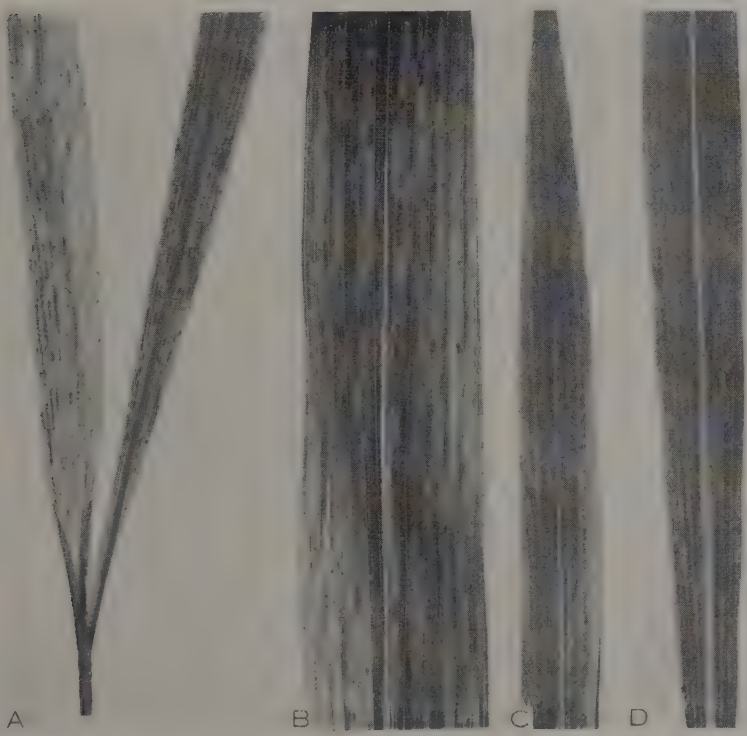

Fig. 8. — A) Mosaico del sorgo gentile (infezione artificiale)
B) Mosaico del sorgo alepense (inf. artificiale).
C) e D) Mosaico del mais (inf. artificiale).

Il virus, entrato in un getto, migra in tutti i tessuti dello stesso, escluse talora le foglie più vecchie, ed anche nei rizomi come dimostra il fatto che tagliando tutti i culmi di una pianta

si ha il ricaccio di numerosi nuovi culmi virosati. La migrazione del virus è piuttosto lenta : in qualche caso ho osservato il passaggio del virus dal culmo inizialmente inoculato a quelli non inoculati dopo circa dieci mesi.

Seguendo per lungo tempo il decorso dei sintomi di una determinata pianta ho constatato il loro quasi completo mascheramento seguito talora di nuovo da mosaico evidente. Non mi è ancora stato possibile chiarire da quali condizioni dipenda esattamente questo comportamento ; ho però avuto l'impressione che il fenomeno sia in relazione a più fattori i principali dei quali potrebbero essere la siccità e l'intensità luminosa.

Come già accennato non ho mai trovato in natura piante di sorgo alepense infette dal V.A.S.S. Ritengo però che questa specie che può essere infestata dal *Rhopalosiphon maidis* (come ho potuto constatare io stesso sia in natura che negli allevamenti artificiali), possa facilmente infettarsi ed essere poi, data la sua natura rizomatosa e perenne, un serbatoio di conservazione del virus da un anno all'altro ed un'importante centro d'infezioni.

Sorghum sudanense. Il sorgo gentile manifesta i primi sintomi in media 6-12 giorni dopo l'inoculazione ; in qualche caso essi compaiono anche dopo più di un mese. Si osservano per lo più a partire dalla parte basale delle foglie più giovani sotto forma di aree allungate nel senso delle nervature di colore verde scuro, ben visibili nello sfondo più chiaro, sempre un pò clorotico. Le striature di larghezza di solito limitata ed uniforme, sono molto variabili nella lunghezza andando da areole addirittura puntiformi a strie lunghe più di un cm. (fig. 8, A). Anche le guaine fogliari si presentano talora mosaicate.

Mentre di solito il sorgo gentile inoculato manifesta il tipo di mosaico or ora descritto — che avendo tutte le « tessere » orientate con l'asse maggiore parallelo alle nervature potrebbe chiamarsi « mosaico striato » (figg. 2, B ed 8, A) — talora la sintomatologia non so se per una reazione specifica della pianta o per particolari condizioni microclimatiche od edafiche o per altri motivi, consiste in strisce molto sottili, spesso confluenti in lunghe linee (fig. 7, C), cosicchè assomiglia più che ad una alterazione di tipo mosaico ad una di tipo « streak ». Da queste piante si estrae però costantemente il tipico V.A.S.S. precedentemente inoculatovi.

Il V.A.S.S. si diffonde abbastanza rapidamente nelle piante di sorgo gentile e circa due mesi dopo l'inoculazione delle foglie

di un culmo si possono osservare sintomi di mosaico anche sui rigetti basali non inoculati.

Il sorgo gentile — come pure il sorgo alepense, la *Setaria viridis* ed il mais — reagiscono al virus con soli sintomi di mosaico ; in nessun caso ho mai osservato arrossamento e necrosi ; questo fatto è interessante se si considera che lo stesso sorgo produce arrossamento in seguito all'attacco di altri parassiti (ad. es. batteri, il fungillo *Hadrotrichum Sorghi*, acari, ecc.).

Dalle mie osservazioni, fatte tutte in serra, non risulta che il V.A.S.S. arrechi gravi danni al sorgo gentile. Mentre in qualche prova non notai differenze fra piante inoculate e piante controllo in altre osservai invece lieve riduzione di sviluppo. In un esperimento, ad es., tenni in osservazione per lungo tempo una pianta inoculata ed una di controllo nello stesso vaso : mentre all'inizio la pianta controllo era lievemente più rigogliosa di quella inoculata, 25 giorni dopo le due piante avevano sviluppo identico, nonostante che quella inoculata presentasse da circa due settimane un evidente mosaico ; 60 giorni dopo la pianta controllo era più rigogliosa e più alta.

In una delle prove fatte per determinare il « punto di diluizione limite » usai come pianta rivelatrice il sorgo gentile (v. pag. 298). Nella serie di inoculazioni fatte con succo alla diluizione di 10^{-2} mentre una pianta di sorgo produsse i primi sintomi dopo 47 giorni, una seconda li manifestò dopo 57 ed una terza dopo 62. Questo comportamento è assai strano se si considera che le piantine erano coetanee e si trovavano tutte nelle stesse condizioni. Forse avvenne anche qui quanto ho supposto per il sorgo d'Aleppo inoculato con succo di canna da zucchero infetta, che cioè a questa diluizione, già alta per il V.A.S.S., siano entrate in alcune piante pochissime particelle di virus ragion per cui fu necessario un periodo d'incubazione più lungo.

Sorghum vulgare. Della specie tipo ho inoculato solamente poche piantine prelevate in un campo in cui avevo osservato sorgo comune affetto da A.S.S. e trapiantate in serra. Essendo stati i sintomi praticamente identici a quelli osservati in sorgo zuccherino non ne faccio, per esigenze di spazio, una descrizione a se stante ma rimando a quella che ora riporterò per il sorgo zuccherino.

Sorghum vulgare var. *saccharatum*. I primi sintomi si osservano di solito da 6 a 17 giorni dopo l'inoculazione ; in alcune piante ad

habitus xerofitico ed in prove di trasmissione per afidi il periodo d'incubazione è stato assai più lungo.

In qualche caso l'inizio dell'infezione si rende manifesto con sintomi locali e cioè con aree allungate, fusoidali, di colore rosso-porpora, più chiare al centro, che gradualmente si allungano, specialmente se interessano zone a cavallo delle nervature, e si fondono fra di loro costituendo lunghe striature (fig. 9). Queste

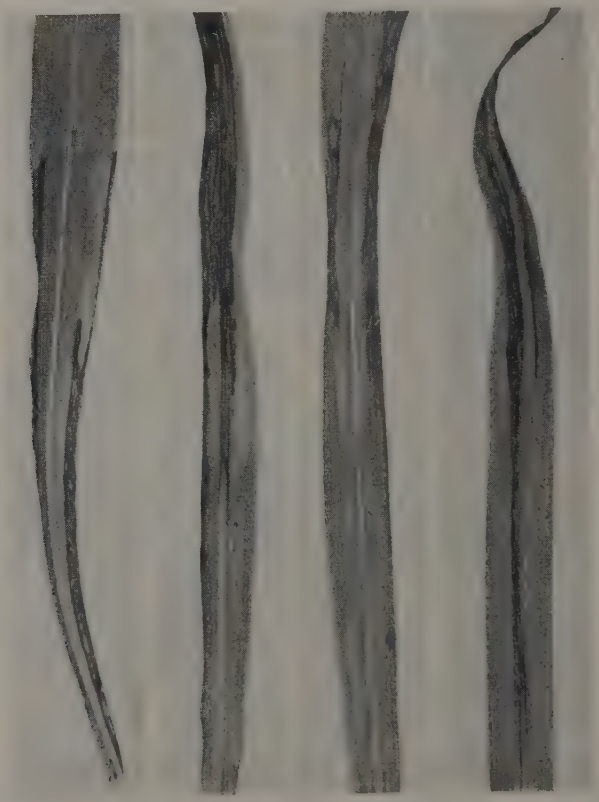

Fig. 9. — Striature rosse su foglie di sorgo zuccherino prodottesi in seguito alla diffusione delle lesioni locali.

lesioni locali non sono quindi mai ben definite come quelle della canna comune e della canna da zucchero appunto per la tendenza che ha il virus a diffondersi in questa specie ; infatti dopo alcuni giorni compaiono i primi sintomi sistemici. Tali sintomi locali

li ho osservati per lo più solamente nelle piante inoculate in autunno.

Generalmente le prime manifestazioni della malattia sono sistemiche e consistono in mosaico ad aree clorotiche piccole e piuttosto strette, puntiformi o lineari, decorrenti lungo le nervature, concentrate nella metà basale della foglia più giovane in via d'apertura. Talora le aree clorotiche sono così numerose e diffuse su tutta la lamina fogliare che di verde normale, o più intenso del normale, restano solo più alcune sottili striature, tanto che il mosaico risulta opposto al precedente e cioè con « tessere » lineari verdi in campo clorotico. Le giovani foglie che seguono presentano anch'esse quest'ultimo tipo di mosaico cosicchè osservando una pianta ammalata una ventina di giorni dopo l'inoculazione si può chiaramente notare sulle due o tre foglie più giovani un mosaico striato (talora anche in questa specie di tipo « streak ») costituito di aree di colore verde, più o meno intenso in campo verde chiaro e talora addirittura verde biancastro (fig. 5, A e B).

Mentre alcune piante, in particolari condizioni che non sono ancora riuscito ad individuare interamente (ad es. quelle inoculate durante la primavera), continuano a manifestare solamente mosaico comportandosi quindi come il sorgo gentile, il mais, ecc., la maggioranza delle piantine di sorgo zuccherino inoculate producono 10-20 giorni dopo sulle foglie mosaicate delle striature rosse, dapprima pallide quasi rosa sparse qua e là, poi di color rosso-porpora più numerose e più larghe ed infine confluenti in lunghe striature talora continue e costituite di tratti di diversa larghezza, ma per lo più discontinue. L'arrossamento si estende in qualche caso anche alle guaine fogliari ; più frequentemente invece si manifesta sul germoglio apicale (fig. 4, B) ; in tali casi l'arrossamento interessa per lo più solamente alcune delle foglioline ancora arrotolate, come è possibile vedere sezionando il germoglio stesso. In seguito le aree rosse necrotizzano e, se le condizioni sono favorevoli al rapido decorso dell'infezione, molte foglie seccano mentre il germoglio apicale marcisce. Nella fig. 3, A si vedono tre giovani pianticelle molto suscettibili al virus con pronunciati sintomi di arrossamento ed avvizzite ad un solo mese dalla inoculazione.

Sintomi di arrossamento e di necrosi si manifestano anche sul culmo e sulle radici ; da quest'ultime però non riuscii mai ad estrarre il virus per cui è probabile che tali aree rossastre e necrotiche fossero dovute ad altre cause.

Il fatto che radici di piante infette non contengano il virus potrebbe essere in relazione all'osservazione più volte fatta, sia in natura ma specialmente in serra, che il virus non è mai passato dalle piante ammalate di sorgo zuccherino, sorgo gentile, mais, ecc. alle piante sane contenute nello stesso vaso nonostante che i relativi apparati radicali fossero a contatto fra di loro. Naturalmente non posso escludere in modo assoluto che le radici non contengano virus dato l'esiguo numero di prove da me effettuate e non mi stupirei affatto se ulteriori esperimenti fatti in periodi diversamente distanti dall'inoculazione mettessero in evidenza la presenza di virus anche nelle radici come ha recentemente dimostrato Adsuar (1956) per il V.M.C.Z. in canna da zucchero.

Seguendo il decorso dei sintomi nelle numerose piante inoculate nei vari anni di sperimentazione relativi a questa malattia, ho potuto osservare, come ho già accennato, che alcune piante manifestavano solamente la *facies* mosaico mentre in altre al mosaico faceva seguito la *facies* arrossamento striato ; in alcune di quest'ultime inoltre il decorso dell'infezione era così grave che esse soccombevano nel giro di pochi mesi, sovente 40 giorni dopo l'inoculazione. Mentre le infezioni più blande le ho osservate all'inizio della primavera, quelle più virulente le ho riscontrate verso la fine dell'autunno.

Anche l'arrossamento e la marcescenza del germoglio apicale sono certamente in relazione alle condizioni climatiche ed edafiche dominanti durante il decorso della malattia. Il fatto che questa fase, estremamente virulenta non si osservi in natura (G. Goidanich (1939) non ne fa alcun cenno ed anch'io non l'ho mai osservata) mentre è assai frequente in serra fa pensare che uno dei principali fattori determinanti sia l'umidità (1). Nel germoglio apicale in avanzata fase di arrossamento sono quasi sempre presenti batteri ; infatti aprendolo o schiacciandolo ne fuoriesce un liquido bruno rossastro talora molto ricco di schizomiceti. Tali microrganismi sembrano però completamente saprofiti : allo scopo di accertare questo fatto ho effettuato diverse prove di inocula-

(1) Si verificherebbe cioè anche per l'A.S.S. quanto già noto a proposito della « clorosi infettiva » del banano, virosi dovuta al virus del mosaico del cetriolo il quale in determinate condizioni ambientali produrrebbe marcescenza del germoglio apicale e cioè la *facies* nota come « marciume del cuore ».

zione con la stessa tecnica usata per la riproduzione delle virosi (1) ed ho sempre ottenuto la tipica sintomatologia del V.A.S.S. oppure nessun sintomo. Questo risultato negativo avuto per lo più con succo di germogli apicali alterati da tempo è certo in relazione all'instabilità del virus « in vitro » (v. pag. 298).

Il fatto che i batteri che è possibile osservare ed isolare dai tessuti con sintomi di arrossamento striato non fossero patogeni era già stato dimostrato da G. Goidanich (1939 b) e dalla Corberi (1940).

Sorghum vulgare var. *technicum*. La saggina da scope reagisce al V.A.S.S. in modo molto simile al sorgo zuccherino. Anche in essa si formano talora lesioni locali fusiformi che si estendono poi rapidamente lungo le nervature (fig. 4, A). Le differenze principali che ho potuto sinora mettere in evidenza sono il colore delle striature rosse che è meno vivace che nel sorgo zuccherino e tendente all'arancione e la maggior attitudine a produrre sintomi necrotici.

Anche nella saggina si ha talora esclusivamente la *facies* mosaico.

Zea mays. Da 5 a 20 giorni dopo l'inoculazione compaiono sulle foglie di mais inoculate i primi sintomi che raramente consistono in lievi lesioni locali clorotiche di forma da ovoidale a tondeggiante, ma più frequentemente in mosaico sistemico ad aree irregolarmente rettangolari od ovoidali allungate nel senso delle nervature di colore verde scuro in campo clorotico, di solito concentrate alla base delle foglie più giovani e talora visibili anche sul germoglio apicale.

Col crescere della pianta l'infezione si estende a tutte le nuove foglie, cosicchè questa, qualche mese dopo l'infezione, si presenta interamente mosaicata ; ma mentre i sintomi sulle foglie più giovani sono assai vivaci (fig. 7, D), sulle foglie adulte sono blandi (fig. 8, C e D). Sintomi di mosaico striato si possono osservare anche sul fusto e sulle guaine fogliari.

La sintomatologia è sovente assai diversa da pianta a pianta : il mosaico infatti talvolta è molto vivace con striature verde intenso in campo bianco-avorio, talvolta invece è così poco contra-

(1) Questo metodo mi diede ottimi risultati nella riproduzione di una batteriosi iperplastica della *Physalis angulata L.*

stato che è assai difficilmente riconoscibile. Anche la forma delle striature può variare molto, da regolarmente lineare di tipo « streak » (fig. 7, D) ad irregolarmente rettangolare di tipo mosaico striato (fig. 8, C e D).

CARATTERISTICHE DEL VIRUS

Trasmissione a mezzo d'insetti. — L'esame degli appezzamenti coltivati a sorgo nei quali ho osservato casi di malattia mi ha permesso di rilevare la presenza di due specie di afidi : *Rhopalosiphon maidis* (Fitch) e *Tetraneura ulmi* L. (= *Byrsocrypta gallarum* Gmel.) (1). Il primo diffuso specialmente su sorgo zuccherino — per lo più alla base del germoglio apicale, nell'interno delle guaine fogliari che si presentavano rigonfie ed arrossate e sulle giovani infiorescenze —, il secondo sulle radici di alcune giovani piantine della stessa specie (2).

Ho finora osservato infestazioni di *R. maidis* a Monastero Bormida (Asti) su sorgo zuccherino, a Calamandrana (Asti) su sorgo zuccherino e su sorgo alepense spontaneo, a Figline Valdarno ed a Pontassieve (Firenze) su sorgo zuccherino e su sorgo da scope, e di *T. ulmi* a Monastero Bormida.

Onde accertare se tali afidi ospitavano il V.A.S.S. ne misi un certo numero (in media una decina per caso) su piante sane di sorgo. Risultarono infetti solamente alcuni *R. maidis* raccolti a Monastero verso la fine dell'ottobre 1955 che trasmisero al sorgo comune su cui furono allevati un tipico arrossamento striato — manifestatosi 10 giorni dopo — dovuto al V.A.S.S. come ho potuto mettere in evidenza con apposite prove determinative. Questi afidi

---

(1) Ringrazio vivamente il Prof. Minos Martelli che oltre ad aver controllato e confermato la determinazione da me fatta mi ha fornito preziosi ragguagli sulla nomenclatura sistematica degli afidi citati in questo lavoro.

(2) Notizie particolareggiate su questi afidi e specialmente sul *R. maidis* si possono trovare nelle approfondite memorie dei Prof.ri A. Goidanich (1938) e M. Martelli (1950).

erano stati raccolti su piante apparentemente sane cresciute in campi ove erano però presenti casi di malattia.

Per studiare le modalità di trasmissione del V.A.S.S. mediante insetti ho fatto diverse prove di trasmissione artificiale. Purtroppo di molte di esse non ho potuto avere risultati principalmente a causa del mio trasferimento da Torino a Roma. Nelle varie esperienze ho usato gli afidi *Myzus persicae* (Sulz), *Rhopalosiphon maidis* (Fitch) e *Macrosiphon solanifolii* Ashm. e particolarmente i primi due, per lo più femmine partenogenetiche attere, ma anche qualche forma alata.

In una prova preliminare ho messo in una cella, contenente un centinaio di piante di sorgo (alepense, gentile, da scope e zuccherino) e 3 di canna da zucchero sane, alcune piante affette dal V.A.S.S.; indi ho disseminato afidi *R. maidis*. Mentre tutte le piante di canna da zucchero rimasero sane, 7 piantine di sorgo (5 di s. zuccherino e 2 di s. gentile) subirono infezione 5 - 6 mesi dopo.

Allo scopo di mettere in chiaro le relazioni che esistono fra il virus ed i suoi vettori e cioè se il virus è di tipo « persistente » o di tipo « non persistente » (secondo la terminologia di Watson e Roberts, 1939) — e conseguentemente se gli afidi lo trasmettano dopo un lungo periodo di alimentazione (« long feed ») o dopo uno breve (« short feed ») — ho fatto due diverse serie di esperimenti: una ad « alimentazione breve » in cui dopo aver sottoposto gli afidi ad un periodo di digiuno variabile da 1 ora a 5 ore e mezzo li ho fatti alimentare su piante infette per periodi variabili da 7 minuti a 2 ore e 45'; la seconda serie ad « alimentazione lunga » in cui ho tenuto gli afidi sulle piante ammalate per periodi variabili da 10 a 56 ore. La maggior parte degli esperimenti relativi a questa seconda serie sono però attualmente ancora in corso. I soli risultati già utilizzabili, che si riferiscono a periodi di alimentazione variabili da 54^h 30' a 55^h 35', sono stati negativi.

Riporto ora i risultati relativi ai due gruppi di prove della serie « alimentazione breve » nei quali la trasmissione è stata positiva:

1) *Myzus persicae:* ho effettuato complessivamente 38 prove di trasmissione con afidi che, dopo un periodo di digiuno variabile da 1 ora a 5^h 31', ho fatto alimentare su piante infette (sorgo gentile, sorgo zuccherino, mais e *Setaria viridis*) per periodi com-

presi tra 7' e 2h 45'. I casi di trasmissione positiva furono i quattro seguenti (10,5%)

Durata digiuno	Pianta infetta	Durata alimentazione	N° afidi	Pianta che subì infezione
1h28' . . .	Mais	18'	7	Sorgo gentile
2h	Sorgo gentile	10'	6	Sorgo gentile
2h8'	Sorgo gentile	45'	6	Sorgo zuccherino
2h8'	Sorgo zuccherino	45'	6	Sorgo zuccherino

2) *Rhopalosiphon maidis :* Ho fatto 9 prove di trasmissione facendo digiunare gli afidi da 1h 40' a 2h 35' ed alimentare su piante infette (sorgo gentile e sorgo alepense) per tempi variabili da 5' a 40'. Quest'afide ha trasmesso il virus nei tre seguenti casi (33,3%) :

Durata digiuno	Pianta infetta	Durata alimentazione	N°. afidi	Pianta che subì infezione
2h.	Sorgo gentile	30'	11	Sorgo zuccherino
2h20' . . .	Sorgo gentile	10'	3	Sorgo zuccherino
2h20' . . .	Sorgo gentile	10'	2	Sorgo zuccherino

I dati da me ottenuti farebbero supporre che il V.A.S.S. sia di tipo non persistente. Da questo punto di vista essi si allontanano un po' dai risultati segnalati dai vari autori per quanto riguarda il V.M.C.Z. Infatti sia Tate e Vandenberg (1939) che Ingram e Summers (1938) e qualche altro autore ottennero risultati positivi di trasmissione dopo periodi di alimentazione compresi fra le 24 e le 48 ore.

Le percentuali di trasmissione furono invece abbastanza simili a quelle da me ottenute: Ingram e Summers (1936) ebbero infezione nel 5,2% delle piante esposte all'afide *Hysteroneura setariae* (Thomas) e nel 23,3% di quelle esposte al *R. maidis ;* questi stessi

autori pubblicarono nel 1938 i seguenti risultati: 12% di trasmissione nelle piante esposte alla *Toxoptera graminum* Rond. e 32% in quelle esposte al *R. maidis*. Tate e Vandenberg (1939) ebbero le seguenti percentuali d'infezione: *Carolinaia cyperi* Ainslie, 31,2%; *Hysteroneura setariae*, 8%; *R. maidis*, 34,5%; essi ottennero inoltre un caso di trasmissione (su 4) con *Aphis nerii* Fonsc.; Vasudeva (1956) infine trasmise il «maize mosaic virus» in mais a mezzo di *R. maidis* e di *A. gossipii* ed in mais e in sorgo a mezzo di *M. persicae*.

Non mi risulta che siano mai state fatte prove di trasmissione seguendo la tecnica dell'« alimentazione breve ». Il V.M.C.Z. e il V.A.S.S. potrebbero quindi essere trasmessi sia con l'« alimentazione breve », che con l'«alimentazione lunga» come si sa che avviene per altri virus delle graminacee, ad es. per il « cocksfoot streak virus » (v. Smith, 1952).

Trasmissione per seme. — Le prove che ho finora compiuto hanno avuto esito negativo. Da semi di sorgo gentile, che raccolsi da piante ammalate nel dicembre 1953 e seminai circa 21 mesi dopo, nacquero 179 piante nessuna delle quali manifestò sintomi di malattia. È quindi probabile che il V.A.S.S. non sia trasmissibile attraverso il seme. Ritengo però utili altre prove con seme proveniente anche da altre specie e varietà e conservato, prima della semina, per periodi variabili, possibilmente più corti di quello relativo alla prova su ricordata.

Trasmissione attraverso il terreno. — In considerazione del fatto che alcuni virus delle graminacee (ad es. « Oat mosaic virus » e « Wheat mosaic virus ») hanno la caratteristica di potersi trasmettere e conservare nel terreno ho effettuato prove in tal senso, ma sempre con esito negativo. La tecnica usata fu la seguente: il terreno prelevato fra le radici di piante sicuramente infette venne spappolato in acqua ed il liquido soprastante separato dal deposito solido per decantazione fu inoculato in piante rivelatrici previamente spolverate di carborundo.

Trasmissione meccanica. — Il V.A.S.S. non è trasmissibile per contatto come ho potuto dimostrare con il seguente esperimento ripetuto numerose volte. Delle diverse piantine di un vaso ne ho inoculato soltanto alcune lasciando le altre per controllo. Il virus non passò mai dalle piante inoculate (che avevano con-

tratto la malattia) a quelle sane nonostante vi fossero frequenti contatti fra le relative foglie (alcuni di questi casi furono tenuti in osservazione per più di 8 mesi). In qualche prova, effettuata con sorgo gentile, dopo parecchi mesi di osservazione tagliai raso terra i vari culmi; i rigetti delle piante ammalate risultarono ammalati, quelli delle piante di controllo sani.

Come già accennato, ebbi occasione di fare osservazioni simili anche in natura; G. Goidànich (1939) constatò lo stesso fatto a proposito del sorgo zuccherino.

Anche il V.M.C.Z. sembra non si trasmetta in natura per contatto delle radici e delle foglie (Storey, 1924) (1); e persino relativamente difficile ne è la trasmissione meccanica artificiale ragion per cui sono stati escogitati vari metodi per renderla più agevole (cfr. Sein, 1930; Matz, 1933; Bain, 1944; Liu, 1949; Abbott, 1949, ecc.), mentre si è preferito per le prove determinative sostituire alla canna da zucchero il sorgo ed il mais che sono assai più facilmente infettabili.

La trasmissione meccanica artificiale del V.A.S.S. è relativamente facile: il metodo che mi ha dato migliori risultati è quello dello sfregamento delle foglie lievemente impolverate di carborundo con succo di piante infette. Il virus una volta estratto va inoculato il più presto possibile in considerazione della sua breve resistenza all'invecchiamento. La conservazione delle foglie mosaicate in frigorifero per qualche giorno prima dell'estrazione del succo mi ha dato talora maggiori percentuali d'infezione che inoculando succo di foglie fresche. Il congelamento favorirebbe, com'è noto oltre che per altri virus anche per il M.C.Z. (Chona e Rafay, 1950), la rottura delle cellule e la liberazione delle particelle di virus dalle stesse.

Il virus è facilmente estraibile dai vari sorghi saggiati, dal mais e dalla *Setaria viridis* e può essere trasmesso da una specie all'altra delle sopracitate secondo tutte le combinazioni possibili. Solamente dalla canna comune non sono ancora riuscito ad estrarre il virus probabilmente a causa di qualche sostanza inibitrice.

Il grado di suscettibilità dei vari ospiti al V.A.S.S. varia da specie a specie: nella tabella che segue riassumo i risultati di parte

(1) Si trasmetterebbe invece secondo esperienze effettuate da Miss Wilbrink (1930) con i coltelli usati per la preparazione delle talee.

delle prove di inoculazione relative agli ospiti che reagiscono con infezione sistemica.

Pianta ospite	N° piante		Percentuale d'infezione
	inoculate	infettate	
Setaria viridis	6	4	66,6 %
Sorghum halepense	19	18	97,7 %
Sorghum sudanense	108	38	35,1 %
Sorghum vulgare var. saccharatum .	141	72	51 %
Sorghum vulgare var. *technicum* . .	34	8	23,5 %
Zea mays	26	12	46,1 %

Sorgo alepense, *Setaria viridis*, sorgo zuccherino e mais sono, come si vede in questa tabella, gli ospiti più suscettibili al V.A.S.S. e quindi i più adatti per prove determinative. La minor suscettibilità del sorgo gentile è probabilmente in relazione al fatto che le sue foglie cresciute in serra sono molto strette.

Punto d'inattivazione termica. — Tutte le prove finora effettuate a temperature variabili fra 45° e 70° hanno dimostrato che il punto d'inattivazione termica è compreso fra 46° e 50°; infatti il V.A.S.S. non perde « in vitro » la sua infettività se scaldato per 10 minuti a 45° mentre la perde se tenuto per 10 minuti a 50°. Nella tabella che segue riassumo i risultati ottenuti nelle prove più significative:

Temperatura saggiata	N°. piante		Percentuale d'infezione
	inoculate	infettate	
Controllo	15	9	60 %
45°.	13	6	46 %
50°	51	0	0

Il succo usato per questi esperimenti è stato estratto da foglie di sorgo zuccherino, di sorgo gentile e di mais. Come piante indicatrici ho usato sorgo zuccherino, sorgo gentile, sorgo alepense e mais. Il comportamento del V.A.S.S. nei riguardi del calore è sempre stato lo stesso indipendentemente dalla specie da cui proveniva il virus e da quella in cui era stato inoculato.

Punto di diluizione limite. — Ho eseguito le varie prove diluendo 1 cc. di succo estratto da piante infette (sorgo zuccherino, sorgo gentile e mais) in 9 cc. di acqua distillata oppure di una soluzione di solfito di sodio 0,01 M. (1) e preparando poi le successive diluizioni fino alla 10^{-5}. Il V.A.S.S. è sempre risultato interamente inattivo alla diluizione di 10^{-4} mentre si è dimostrato ancora lievemente infettivo alla diluizione di 10^{-3}. I risultati ottenuti in sorgo zuccherino, sorgo gentile e mais sono stati più precisamente i seguenti:

Diluizione saggiata	N° piante		Percentuale d'infezione
	inoculate	infettate	
Controllo	19	11	57,9 %
10^{-1}	20	11	55 %
10^{-2}	24	5	20,8 %
10^{-3}	22	2	9,1 %
10^{-4}	25	0	0

Longevità « in vitro ». — Tutte le prove che ho finora effettuato (circa una ventina) inoculando succo estratto da foglie mosaicate di sorgo zuccherino, sorgo gentile e mais, e conservato a temperatura di laboratorio per un periodo superiore a 4h 50' hanno avuto esito negativo. Il V.A.S.S. ha invece mantenuto il suo potere infettivo fino a 2h 40'.

(1) L'uso del solfito di sodio, quale sostanza riducente che rallenta l'inattivazione di virus poco stabili « in vitro », è conosciuto da tempo in virologia; Costa e collaboratori (1950, 1952, ecc.) usarono questa sostanza con buoni risultati nello studio del V.M.C.Z.

Lo stesso succo conservato in frigorifero ad una temperatura variabile da — 1° a + 2° C. è risultato ancora attivo dopo 15 giorni ed inattivo dopo 32. Da foglie recise di sorgo zuccherino e sorgo gentile conservate in frigorifero sempre alla temperatura già accennata mi è stato possibile ricuperare il virus dopo 9 giorni di conservazione ma non dopo 24.

Riassumo nella seguente tabella i risultati:

	Succo infetto normale od un po' diluito conservato:		Foglie intere conservate in frigorifero da — 1^0 a + 2^0
	a temperatura di laboratorio	in frigorifero (da — 1^0 a + 2^0)	
Infettivo dopo	2h40'	15 giorni	9 giorni
Non infettivo dopo	4h50'	32 giorni	24 giorni

Il V.A.S.S. è quindi facilmente alterabile « in vitro » cioè separato dalla pianta ospite ed anche questa caratteristica è, come dirò nel prossimo capitolo, comune al V.M.C.Z.

Parte III.

DETERMINAZIONE DEL VIRUS

REVISIONE DELLA LETTERATURA

La sintomatologia del virus da me studiato corrisponde assai bene a quella dell'arrossamento striato del sorgo zuccherino, malattia descritta ed illustrata con la nota competenza da G. Goidànich (1938 e 1939 a. e b.). Nei lavori di quest'Autore, in cui è curata oltre alla sintomatologia macroscopica anche quella microscopica, vi sono numerose interessanti osservazioni sulla biologia della pianta ammalata che ho potuto sovente confermare; il fatto è secondo me di un certo interesse dato che la grande maggioranza delle osservazioni di G. Goidànich sono state fatte in natura, o su piante infettatesi naturalmente, mentre molte delle mie sono state fatte in serra.

L'identificazione dell'A.S.S. da me studiato con l'A.S. del sorgo zuccherino di G. Goidànich è quasi sicura come ho potuto accertare confrontando le mie con le Sue numerose osservazioni e con la dettagliata descrizione del decorso della malattia; il fatto che Egli abbia ottenuto l'attecchimento della malattia in una sola pianta è probabilmente imputabile ai metodi d'inoculazione (capillari di vetro conficcati nella nervatura principale e nel fusto od « aspersione della superficie delle foglie, integra o previamente lesionata, mediante un batuffolo di cotone ») presumibilmente non così efficaci come quello da me impiegato (v. pag. 265).

Anche l'arrossamento striato del sorgo zuccherino descritto dalla Corberi (1940) è identificabile dal punto di vista sintomatologico all'A.S.S. oggetto di questo lavoro. Il fatto che l'Autrice non sia riuscita a trasmettere la malattia a mezzo di succo estratto da piante infette è spiegabile, come già ho accennato all'inizio della parte II. a pag. 277, considerando che la Corberi filtrò per candela il succo infetto prima di inocularlo. Ora è noto (Rafay, 1935; Chona e Rafay, 1950; Adsuar, 1950) che il V.M.C.Z. — al cui gruppo appartiene probabilmente il V.A.S.S. — è tratte-

nuto non solamente dalle candele di PASTEUR - CHAMBERLAND L_3, dai filtri BERKFELD di grado V e dai COORS P_2, ma talora persino dalla comune carta da filtro. Anch'io in una prova preliminare non sono riuscito ad infettare piantine di sorgo gentile e di saggina inoculate con succo estratto da piante infette e filtrato attraverso carta da filtro (1).

La sperimentazione della CORBERI, d'indirizzo principalmente batteriologico, è stata di grande utilità per aver dimostrato che i batteri, sempre presenti nelle ultime fasi della *facies* arrossamento, non sono patogeni e di conseguenza non concorrono normalmente ad un sensibile aggravamento della malattia.

Recentemente GRANCINI (1955) in un articolo preliminare su « L'informatore agrario » ha segnalato una forma di mosaico molto comune nelle provincie lombarde sul mais e presente, nei campi ad elevata percentuale di piante infette, anche su piante « del genere *Sorghum* » e sulla *Digitaria sanguinalis*. Dalle Sue prove d'infezione artificiale è risultato che il mosaico era trasmissibile dal mais ai sorghi e viceversa e dal mais e sorghi alla *D. sanguinalis*. Sarà molto interessante leggere il lavoro più esteso preannunciato dal GRANCINI poichè se la virosi che sta studiando è sicuramente dovuta al V.A.S.S. e quindi il mosaico della *Digitaria sanguinalis* è determinato dallo stesso virus, si avrà un ulteriore punto di affinità fra V.A.S.S. e V.M.C.Z. essendo quest'ultimo virus capace d'infettare anche la *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (v. BRANDES E KLAPHAAK, 1923).

In base a quanto finora pubblicato da GRANCINI non mi è ancora possibile identificare il mosaico segnalato con quello oggetto del presente lavoro. Il rilievo di GRANCINI che in serra compaiono sul sorgo « macchie rosse fogliari evidentemente in relazione col mosaico », che non mi pare siano limitate al sorgo zuccherino ma si producano anche su altre specie (parlando nella sua nota di « diverse specie di sorgo ») mi fa supporre che il virus trovato da quest'A. sia un po' diverso dal V.A.S.S. da me studiato che produce arrossamento solamente in piante appartenenti alla specie *Sorghum vulgare*.

Non mi risulta esista nella letteratura fitopatologica italiana nessuna altra sicura segnalazione di virosi del sorgo e del mais;

---

(1) Ripeterò tuttavia questa prova appena possibile non avendo potuto raccogliere i risultati delle piante di controllo incidentalmente morte pochi giorni dopo l'inoculazione con succo infetto non filtrato.

è però possibile che alcune di quelle relative a batteriosi e basate sulla sola sintomatologia si riferissero — come osserva G. Goidànich (1939 b) — a virus (1). Lo stesso Petri infatti nelle sue preziose rassegne dei casi fitopatologici mentre nel 1937 segnalava macchie rossastre sul sorgo zuccherino proveniente da Milano con caratteri simili a « quelli prodotti dal *Bacillus sorghi* Burr. », nel 1938, avendo esaminato altro materiale e trovato su alcuni campioni numerosi individui di *Toxoptera graminum*, era più propenso a ritenere che la causa dell'arrossamento e del deperimento fosse l'afide. Infine nel 1939 annunciando il lavoro di G. Goidànich scriveva che l'arrossamento striato del sorgo pur ricordando certe infezioni batteriche « per diversi caratteri sembra si debba considerare una virosi », e nel 1941 annunciava un nuovo caso di A.S.S. in piante provenienti da Padova.

Per quanto riguarda il mais Petri (1933) segnalò una clorosi striata la cui sintomatologia era però molto simile, come osservò Petri stesso, a quella di una malattia nutrizionale (2).

Anche nella letteratura agronomica si trova di tanto in tanto qualche riferimento a malattie che potrebbero identificarsi con l'A.S.S., ma data la difficoltà di riconoscere dai soli sintomi di arrossamento una determinata malattia risulta assai difficile in-

---

(1) Credo che la malattia descritta dal Brizi nel 1893 (cui accenna Goidanich nel lavoro citato) che produce sul mais e sul sorgo macchie prima pellucide poi giallicce, quindi rosso vivo non fosse dovuta al V.A.S.S. per il fatto che questo virus non produce in mais arrossamento alcuno.

(2) In alcuni casi è assai difficile distinguere in base alla sola sintomatologia una virosi da una carenza : tipico è il caso del giallume della barbabietola che è spesso confuso con la malattia dovuta a deficienza di magnesio. Anche i sintomi di difetto di mangenese e magnesio in alcune graminacee sono molto simili a quelli prodotti da alcuni virus di tipo « streak ». I soli sintomi in una o più specie molto affini sono di solito insufficienti anche per la determinazione di un virus. Nelle graminacee in particolare è abbastanza frequente il fatto che virus « biologicamente » molto diversi producano sintomi simili. Wellman (1934 e 1935) ad es. trovò che il mosaico del cetriolo (tanto frequente anche in Italia) infetta mais e sorgo causando spesso in mais « chlorotic patterns » simili a quelle prodotte dal V.M.C.Z. e talora in natura uno « stripe » simile, sebbene non identico, a quello prodotto dal « Maize mosaic virus 1 » virosi non trasmissibile per succo. Anche McKinney (1953) scrisse che gli stessi sintomi di « yellow stripe » su mais possono essere prodotti da ben 4 virus diversi : v. del mosaico del cetriolo, « maize mosaic virus 1 », « barley false-stripe virus » e « brome grass mosaic virus » (v. chiave analitica pag. 305). D'altra parte sintomi di tipo diverso possono essere prodotti nella stessa specie dallo stesso virus. Il V.A.S.S., ad es., mentre di solito determinò in sorgo gentile, mais, ecc. una *facies* tipicamente a mosaico (fig. 8), talora produsse una *facies* di tipo « stripe » (fig. 7) molto simile a quelle che si hanno in seguito ad infezione di « maize streak disease virus », « maize stunt disease virus » ed altri virus.

tuirne la vera causa. Una recentissima segnalazione è quella di Benvenuti (1956) che a proposito delle avversità della saggina scrive : « macchie sanguigne sopra le foglie e sopra le guaine, sono prodotte da agenti virosici ».

Nella letteratura fitopatologica straniera gli unici riferimenti all'A.S.S. o ad alterazioni simili sono : quello di Koehler e Klinkowski (1954), che consiste in un breve riassunto del lavoro di G. Goidànich; ed un accenno della Savulescu (1940) che comunicando il risultato di Suoi studi su alcune batteriosi del sorgo conclude affermando che probabilmente altri fattori partecipano allo sviluppo di una di queste batteriosi includenti forse un virus trasmissibile per afidi come nel caso dell'arrossamento striato studiato in Italia.

Fra le diverse virosi segnalate sul sorgo e sul mais la maggioranza, come si può constatare nel capitolo che segue, ha caratteristiche biologiche e talora sintomatologiche molto diverse dall'A.S.S. Esistono invece parecchi reperti di mosaici in mais e sorgo dovuti al V.M.C.Z. e molto simili ai mosaici da me descritti, come dirò meglio nel prossimo capitolo.

CONFRONTO CON I VIRUS CHE INFETTANO LE GRAMINACEE

Per la determinazione di questa virosi ho raccolto abbondante materiale bibliografico che mi ha permesso di comporre una chiave analitica sul tipo di quella di Johnson e Hoggan (1935). La riporto sia per indicare la via che ho seguito nella determinazione del V.A.S.S., sia nella speranza che, eventualmente perfezionata ed ampliata, possa riuscire utile alla determinazione dei virus che colpiscono le graminacee.

Per non complicare ulteriormente la già troppo confusa situazione della nomenclatura dei virus userò in questa chiave la terminologia più nota e cioè quella dei nomi in inglese seguendo, quando possibile (1) le combinazioni di Smith (1957) ; aggiungerò anche il corrispondente binomio latino, quando è noto.

Ho preferito quindi evitare la traduzione dei nomi in Italiano

---

(1) Per i virus che non sono citati da Smith, generalmente perchè la loro conoscenza è ancora incompleta, indicherò il nome del virus seguito da quello dell'autore che lo ha scoperto.

anche in considerazione del fatto che la maggioranza dei virus citati non sono fortunatamente ancora noti in Italia.

Per la compilazione della chiave mi sono servito principalmente delle opere di Smith (1957), Koehler e Klinkowski (1954), Holmes (1948) e McKinney (1953) e dei preziosissimi riassunti della « Review of Applied Mycology ». Fra i numerosi lavori consultati citerò in bibliografia solamente quelli che non compaiono nelle opere ora ricordate.

CHIAVE ANALITICA PER LA DETERMINAZIONE DEI VIRUS CHE INFETTANO, O CHE POSSONO INFETTARE, LE GRAMINACEE

A. Virus che infettano solamente le graminacee

B. Trasmissibili a mezzo di vettori animali

C. Non trasmissibili per succo

D. Trasmessi da Omotteri Auchenorinchi (Cicadoidei e Fulgoroidei) (1)

Maize mosaic virus 1. (*Fractilinea zeae* Holmes) (2).
Maize streak disease v. (*Fractilinea maidis* McKinn.).
Maize streak v. (*Fractilinea maidis* var. *mitis* Holm.).
Maize stunt disease v.
Maize wallaby-ear v. (*Galla zeae* McKinn.).
Oat pseudo-rosette disease v. (*Fractilinea avenae* McKinn.).
Rice dwarf v. (*Fractilinea oryzae* Holm.).
Rice stripe v.
Russian winter wheat mosaic v. (*Fractilinea tritici* McKinn.).
Sorghum yellow v. Sundararaman (1936) (3).
Sugar cane chlorotic streak v. (*Fractilinea quarta* Holm.).
Sugar cane Fiji disease v. (*Galla fijiensis* Holm.).
Sugar cane streak v.
Wheat striate mosaic v.

(1) Per esigenze di spazio e date le particolari finalità, questa chiave non viene ulteriormente sviluppata.

(2) A questo virus potrebbe appartenere, come osservarono Koehler e Klinkowski (1954), il « freckled yellow » del sorgo virus non trasmissibile per succo e trasmissibile a mezzo del *Peregrinus maidis* Ashm., trovato in India da Cherian e Kylasam (1937).

(3) Si veda anche Thomas (1937)

DD. Trasmessi da Omotteri Sternorinchi (Afidi)

Barley yellow-dwarf v. (1).
Maize leaf fleck v. (*Corium zeae* Stoner).
Oats blue dwarf v. Moore (1952) (2).

CC. Trasmissibili per succo

D. Trasmessi da acari

Wheat streak mosaic v. (*Marmor virgatum* McKinn.).

DD. Trasmessi da afidi

Cocksfoot streak v.
Sugar cane mosaic v. (*Marmor sacchari* Holm.).

BB. Virus per i quali non si conoscono vettori animali

C. Non trasmissibili per succo

Sorghum stripe v. Cherian e Kylasam (1937).
Sugar cane dwarf v. (*Galla queenslandiensis* Holm.).
Sugar cane sereh disease v. (*Nanus sacchari* Holm.).

CC. Trasmissibili per succo

Couch grass streak mosaic v. (*Marmor agropyri* McKinn.).
Maize mosaic virus 2.
Oat mosaic v. (*Marmor terrestre* McKinn.).
Sugar cane stunting disease v.
Wheat mosaic v. (*Marmor tritici* Holm.). (3).
Lily leaf fleck v. McWhorter e Millsap (1953) (4).

a. Virus che infettano sia mono che dicotiledoni.

b. Trasmissibili a mezzo d'insetti vettori.

c. Non trasmissibili per succo.

Alfalfa dwarf disease v. (*Morsus suffodiens* Holm.).

---

(1) Takeshita (1956) ha recentemente dimostrato che l'« oat red leaf virus » di Moore (1952) è identico a questo virus.

(2) Secondo McKinney (1956) un virus trasmissibile per succo trovato negli Stati Uniti in « orchard grass », che potrebbe essere identico al « cocksfoot streak v. » inglese, produce in avena (cultivar Letoria) sintomi molto simili a quelli del « oats blue darf v. ».

(3) Seconto Atkinson (1952) il « western wheat mosaic v. », che è forse un ceppo di questo virus è trasmissibile mediante afidi ed include fra i suoi ospiti anche il mais.

(4) Un virus trovato da McWhorter e Millsap (1954) in *Lilium speciosum*, che produce in mais «severe blanching and chlorotic streaking», sembra essere «related», secondo gli autori, al mosaico del cetriolo per quanto non sia stato loro possibile infettare tabacco, cetriolo, sorgo, ecc.

cc. Trasmissibili per succo

Cucumber mosaic v. (*Marmor cucumeris* Holm.).
Lima bean mosaic v. (*Marmor cucumeris* v. *phaseoli* Holm.).
Sunflower mosaic v.

bb. Virus per i quali non si conoscono insetti vettori

Barley false-stripe v.
Brome grass mosaic v. (*Marmor graminis* McKinn.).
Tobacco necrosis v. (*Marmor lethale* Holm.).
Tobacco ringspot. v. (*Annulus tabaci* Holm.).
Tobacco streak v. (*Annulus orae* Holm.).

Fra tutti i virus citati nella chiave quelli che infettano il mais sono i seguenti : *Barley false-stripe virus*, *brome grass mosaic v.*, *cucumber mosaic v.*, *lily leaf fleck v.*, *Lima bean mosaic v.*, *maize leaf fleck v.*, *maize mosaic v. 1*, *maize mosaic v. 2*, *maize streak disease v.*, *maize streak v.*, *maize stunt disease v.*, *maize wallaby-ear v.*, *oat pseudo-rosette disease v.*, *sugar cane mosaic v.*, *sugar cane stunting disease v.*, *sunflower mosaic v.*, *tobacco necrosis v.*, *tobacco ringspot v.*, *tobacco streak v.*, *wheat streak mosaic v.*, *western wheat mosaic v.* (= *wheat mosaic v.* ?) ;

quelli che infettano il sorgo sono : *alfalfa dwarf disease v.*, *barley yellow-dwarf v.*, *brome grass mosaic v.*, *cucumber mosaic v.*, *maize mosaic v.* 1, *oat pseudo-rosette disease v.*, *sorghum stripe v.*, *sorghum yellow v.*, *sugar cane mosaic v.*, *sugar cane stunting disease v.*

Esaminando la chiave analitica è possibile individuare con relativa facilità i virus più simili al V.A.S.S. Infatti i virus dei gruppi corrispondenti alle chiavi **A**, B, C sono « biologicamente » molto diversi dal V.A.S.S. per alcune importanti caratteristiche la principale delle quali è la non trasmissibilità per succo ; inoltre la maggior parte di essi sono trasmessi da Omotteri Auchenorinchi appartenenti o alla superfamiglia *Cicadoidea* o alla *Fulgoroidea* (1). Il « maize leaf fleck v. » è trasmesso da afidi, ma questo virus oltre ad essere di tipo « persistente » non infetta nè sorgo nè canna da zucchero (Stoner, 1952).

---

(1) A. Goidanich (1938), che trovò l'omottero cicadoideo *Cicadella viridis* L. « ad infestare abbondantemente il Sorgo zuccherino » in Piemonte, formulava l'ipotesi che tale insetto avrebbe potuto essere il vettore del V.A.S.S. Le mie osservazioni ad esperienze intorno a questo virus escludono tale ipotesi mentre convalidano l'altra dello stesso A. cioè che l'insetto più sospetto quale vettore del virus è il *Rhopalosiphon maidis*.

Nel gruppo che fa capo ad **A**, B, CC, l'unico che può includere il V.A.S.S., sono radunati i virus trasmessi da insetti e per succo. Fra di essi il « wheat streak mosaic virus » pur avendo in comune con il V.A.S.S. la caratteristica di produrre solamente lesioni locali in canna da zucchero (McKinney, 1949 a) e mosaico in alcune cultivar di mais (McKinney, 1949 b), ne differisce perchè trasmissibile dall'acaro *Aceria tulipae* (Keifer) e perchè non infetta i sorghi (Sill e Agusiobo, 1955). D'altra parte il V.A.S.S. non è trasmissibile al grano, ospite principale del « wheat streak mosaic v. »

Il « cocksfoot streak virus » si è dimostrato sinora trasmissibile solamente alla *Dactylis glomerata*, suo ospite naturale, e forse, all'avena (McKinney, 1956). Nel corso della sperimentazione che ho fatto nel 1953 presso il « Virus Research Unit » di Cambridge ho potuto confrontare questo virus, scoperto pochi anni prima dal direttore di quell'Istituto, con il V.A.S.S. Ho così constatato che mentre il V.A.S.S. non infetta la *Dactylis glomerata*, per contro il « cocksfoot streak virus » non infetta il sorgo. Oltre a queste prove di trasmissione meccanica ne ho effettuate altre a mezzo del *Myzus persicae* da *Dactylis glomerata* mosaicata a sorgo gentile e zuccherino sani ; ma anche queste prove effettuate sia con la tecnica dell' « alimentazione breve » che con quella dell' « alimentazione lunga » (v. pag. 293), ebbero esito negativo.

Essendo il V.M.C.Z. il più affine al V.A.S.S. lo tratterò a parte nel prossimo capitolo.

Il gruppo individuabile mediante le chiavi **A**, BB contiene virus che infettano solamente le graminacee e che non sono trasmessi da insetti. L'ho preso ugualmente in considerazione poichè la mancata trasmissione per insetti potrebbe essere dovuta ad incompleta conoscenza del virus.

« Sorghum stripe v. » sembra assai diverso dal V.A.S.S. perchè non trasmissibile per succo e producente oltre ad un tipico « stripe » anche il raccorciamento degli internodi e quindi sintomi di tipo « bunchy top ». Il « maize mosaic virus 2 » potendo infettare sia grano che orzo si allontana dal V.A.S.S. e similmente si comporta il « western wheat mosaic virus » considerato da qualche autore un ceppo del « wheat mosaic virus » sebbene ne differisca in alcune sue proprietà. Infine il « sugar cane stunting disease v. », conosciuto anche come « ratoon stunting disease v. », è trasmissibile per succo anche al sorgo (Wehlburg,

1956) ed al mais (Steindl, 1955) ma produce virosi di tipo completamente diverso da quelle che si hanno con il V.A.S.S.

Ugualmente tutto da scartare è il gruppo cui fa capo la chiave **a** ; le numerose prove d'inoculazione del V.A.S.S. nelle dicotiledoni suscettibili d'infezione da parte dei virus di questo gruppo hanno sempre avuto esito negativo. Anche G. Goidànich (1939 b) non ottenne alcun sintomo patologico inoculando succo di piante affette da A.S.S. « su piante di pomodoro, tabacco, melanzana, fagiolo, *Dactylis* e grano ».

ARROSSAMENTO STRIATO DEL SORGO E MOSAICO DELLA CANNA DA ZUCCHERO

Come già ho accennato nel precedente capitolo il virus più affine a quello dell'A.S.S. è il « sugar cane mosaic » o M.C.Z.

Assai frequenti sono le segnalazioni di mosaici del mais e del sorgo con sintomi molto simili sia a quelli prodotti dal V.M.C.Z. in canna da zucchero che a quelli causati dal V.A.S.S. in mais, nel sorgo gentile e nel sorgo alepense. Diversi sono gli autori (Brandes, 1920; Brandes e Klaphaak, 1923; Kunkel, 1924; Stoneberg, 1927 ; Hadden, 1928 ; Wiles, 1930 ; Bourne, 1934 ; Vasudeva, 1955 ; ecc.) che hanno identificato i mosaici del mais e del sorgo da loro trovati in natura con il M.C.Z. ; altri hanno descritto malattie simili appartenenti probabilmente allo stesso virus. Ad es. Rada (1939) segnalò in Perù un mosaico del sorgo trasmissibile per succo e mediante il *Rhopalosiphon maidis*, ma non per seme, che dal sorgo si diffuse alle colture adiacenti di canna da zucchero prima d'allora sane.

Il V.A.S.S. ed il V.M.C.Z. hanno in comune tutte le proprietà più importanti : trasmissibilità per succo e per mezzo di afidi a piante appartenenti esclusivamente alle graminacee ; non trasmissibilità per seme ed attraverso il terreno ; produzione in mais, in sorgo gentile ed in sorgo alepense di sintomi praticamente identici. Anche le caratteristiche fisiche sono molto simili e quelle del V.A.S.S. rientrano ampiamente nei limiti di quelle dei vari ceppi di V.M.C.Z. come si può constatare dalla tabella I. Quasi tutti gli ospiti del V.A.S.S. che ho finora trovato risultano anche ospiti del V.M.C.Z. Solamente la *Setaria viridis* e l'*Arundo donax* fanno eccezione (cfr. Summers, Brandes e Rands, 1948), ma la prima specie appartiene ad un genere abbastanza rappresentato nello

TABELLA I.

Tabella comparativa delle caratteristiche fisiche del V.M.C.Z. comunicate dagli Autori citati e di quelle del V.A.S.S. secondo i risultati indicati nel testo.

virus	V. M. C. Z. e suoi ceppi												V. A. S. S.
Ricercatore	Matz 1933	Carpenter 1934	Rafay 1935	Chona e Rafay, 1950			Adsuar 1950	Costa, Lima e Jakob, 1950		Adsuar, 1954		Abbott 1954 (8)	VALORI LIMITE	Lovisolo
				Ceppo Z	Y	X		(4)	(5)	(6)	(7)			
P. d'inattivaz. termica		53° — 54° (2)		45°	55°	65°	55°	55°	60°	50°	50°	47°—53°	45°—65°	50° (da 46° a 50°)
P. di diluizione limite.			10^{-1}	1: 50	10^{-2}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-3}	10^{-5}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-1}—10^{-3}	10^{-1}—10^{-5}	10^{-3}
Longev. *in vitro*. . .			$< 2^h$	1^h	6^h		$< 7^h$	9^h	24^h	8^h	8^h		1^h—24^h	2^h 40' (da 2^h40' a 4^h50')
Longev. in frig. . .	27 g. (1)				8 g. (3)								8g—27g	15g (da 15g a 32g)

1) A circa —6° C.
2) Prova fatta con foglie mosaicate e non con succo come quelle di tutti gli altri autori.
3) A circa 5°— 6° C.
4) Mosaico del *Cymbopogon uinterianus* Jowitt che appartiene al gruppo del V.M.C.Z.
5) V.M.C.Z. tipico.
6) « YM–336 virus », ceppo di V.M.C.Z. isolato dalla cultivar di canna da zucchero Mayagüez 336 altamente resistente al V.M.C.Z.
7) V.M.C.Z. tipico.
8) Caratteristiche dei ceppi: A, B, C, D, D_b, F.

« host range » del V.M.C.Z., mentre l'*Arundo donax* non mi risulta sia mai stata saggiata quale ospite di questo virus.

Solamente due sono i punti in cui il V.A.S.S. differisce dal tipico V.M.C.Z. Anzitutto perchè produce in canna da zucchero solamente lesioni locali e non infezione sistemica. Questo aspetto della biologia del V.A.S.S. richiede ulteriori indagini ; finora ho potuto inoculare, come già accennato, solamente piante di *Saccharum officinarum* provenienti da un'unica talea di cultivar sconosciuta. Spero di potermi procurare alcune delle cultivar che reagiscono in modo caratteristico al V.M.C.Z. e che sono usate quali ospiti differenziali per la determinazione dei vari ceppi (v. Martyn, 1946 ; Summers, Brandes e Rands, 1948; Liu, 1950; Liu e Li, 1953 ; Bruehl, 1954 ; ecc.). Solamente allora potrò controllare se il V.A.S.S. è capace di produrre infezione sistemica in canna da zucchero. Ma anche supponendo che tale virus sia caratterizzato dal produrre in canna solamente lesioni locali, potrebbe ugualmente appartenere al gruppo del V.M.C.Z. avendo la maggior parte delle altre caratteristiche in comune con esso. Esiste persino il precedente di un virus ritenuto da alcuni autori (Smith, 1937 ; Koehler e Klinkowski, 1954) un ceppo del V.M.C.Z. nonostante non sia trasmissibile al *Saccharum officinarum ;* è il « Transvaal grass mosaic virus » trovato da Storey (1929) diffuso in mais e *Sorghum* spp. con sintomi indistinguibili da quelli prodotti dal normale V.M.C.Z.

La seconda caratteristica del V.A.S.S., che non mi risulta sia mai stata segnalata per il V.M.C.Z., è la produzione della *facies* arrossamento striato nelle varie sottospecie e cultivar di *Sorghum vulgare*. È però noto che alcuni ceppi di V.M.C.Z. possono determinare arrossamenti e necrosi rosse in canna da zucchero ; ad es. Fawcett (1946) segnalò su alcune varietà di canna un mosaico ad aree bianche il centro delle quali diventava poi rosso. Secondo Bruehl (1954) i ceppi B e D producono sulle foglie della canna da zucchero C.P. 31/294 una quantità variabile di necrosi rossastre ; secondo Summers, Brandes e Rands (1948) il ceppo De cagiona sulle guaine fogliari della canna Co.281 « purplish discoloration ».

Nel maggio 1956 Mr. Jack L. Dean della « U.S. Sugar Crops Field Station » di Meridian, Mississippi (U.S.A.), al quale avevo comunicato i risultati delle mie ricerche, mi inviava molto gentilmente alcune notizie relative ai suoi studi intorno al V.M.C.Z. in sorgo anticipandomi quanto aveva in corso di pubblicazione nei

« Proceedings of the 1955 meetings of the Association of Southern Agricultural Workers, Atlanta, Georgia ». Mr. Dean inoculando due ceppi di V.M.C.Z. in diverse varietà di sorgo ottenne sintomi molto simili a quelli da me osservati in sorgo zuccherino inoculato con il V.A.S.S. Ma il fatto più interessante fu che « the necrotic reactions do not seem to be specific reactions to a strain of the virus but rather a characteristic of certain sorghum varieties ». Infatti, sempre secondo la cortese comunicazione di Mr. Dean, « most sorghum varieties react to sugarcane mosaic virus by exhibiting the ordinary mosaic mottling. Some varieties first show strong mottling with later necrosis, and some varieties show extreme necrosis as the first symptom ». Egli osservò inoltre che « there may be different reactions among sorghum varieties due to strains of the virus, also,... », ma per tali osservazioni aveva appena iniziato le indagini.

Credo quindi di aver buone ragioni per poter affermare che il V.A.S.S. è un ceppo del V.M.C.Z., forse nuovo, caratterizzato dal produrre lesioni clorotiche locali in *Saccharum officinarum* ed *Arundo donax*, arrossamento striato nei sorghi appartenenti alla specie *Sorghum vulgare* e mosaico in tutti gli altri ospiti saggiati.

Per confermare questa ipotesi non restano che due prove, la sierodiagnosi (cfr. Perez e Adsuar, 1954) e le inoculazioni incrociate (cfr. Forbes, Mills ed Edgerton, 1937), che non ho ancora potuto effettuare non esistendo in Italia il tipico V.M.C.Z. Naturalmente saranno pure assai utili le inoculazioni di cultivar di canna da zucchero molto suscettibili ai vari ceppi di V.M.C.Z., la purificazione e l'esame al microscopio elettronico. Infatti il V.M.C.Z è già stato parzialmente purificato e fotografato al microscopio elettronico (v. Gold e Martin, 1955 e Report...., 1953).

Conclusioni

Concludendo questo lavoro ritengo che i dati più interessanti da me ottenuti sono la prova sperimentale che l'A.S.S. è dovuto ad un virus ed il suo inquadramento nel gruppo del V.M.C.Z. Sono giunto a questi risultati dopo una lunga sperimentazione e l'esame di abbondantissima letteratura dato che la sintomatologia della malattia nel suo ospite principale (sorgo zuccherino) è completamente diversa da quella fin'ora segnalata per il V.M.C.Z.

Mi pare utile rilevare che questo è il primo virus delle graminacee la cui natura sia stata sperimentalmente dimostrata in Italia (1), escludendo naturalmente le infezioni da parte del noto e diffuso virus del mosaico del cetriolo. Non è però improbabile che altri virus provochino anche da noi danni a questo importante gruppo di piante. Parecchi studi sono stati in realtà fatti attorno ad una probabile virosi del mais, nota come « nanismo ruvido » o « nanismo epidemico », ma per quanto la malattia sia stata accuratamente studiata, specie dal punto di vista sintomatologico, non se ne è ancora potuta dimostrare la natura virosica.

Come già accennato la prima segnalazione dell'A.S.S. è relativamente recente, e risale (G. Goidànich) al 1938. Viene ora spontaneo chiedermi di dove provenga questa nuova malattia. Due mi paiono le supposizioni più logiche : che essa esista in Italia da tempo, ma che data la scarsa importanza che avevano i sorghi prima che la loro coltivazione venisse potenziata — per avere piante industriali nel periodo prebellico e bellico e piante foraggere oggigiorno — non producesse danni rilevanti ragion per cui non attirò l'attenzione del fitopatologo. In tal caso si potrebbe supporre che la malattia fosse presente nella canna da zucchero quando questa veniva coltivata in Sicilia (tale coltura sarebbe tramontata a partire dalla seconda metà del XVIII secolo) e che dalla canna sia passata al sorgo, al mais e forse a qualche altra specie. Per controllare tale ipotesi spero di poter effettuare una ricognizione alle coltivazioni siciliane di sorgo, ad eventuali canne da zucchero ed ai *Saccharum* spontanei.

La seconda ipotesi è che la malattia sia di recente introduzione, nel qual caso non essendo trasmissibile per seme potrebbe esserci pervenuta con talee di canna da zucchero forse importate quale « curiosità » da paesi tropicali. Un'ulteriore determinazione del V.A.S.S. e la sua eventuale identificazione con un ceppo già noto del V.M.C.Z. potrebbe confermare questa supposizione.

Dai rilievi che ho potuto sinora compiere mi risulta che il V.A.S.S. ha importanza economica principalmente per il sorgo. Esso però rappresenta un pericolo potenziale (e forse in qualche zona già in atto) per il mais poichè potrebbe recare, in cultivar

(1) Nella recensione fatta dalla R.A.M. al lavoro di G. Goidànich (1939 a) si parla dello « Storey's grass mosaic », del « corn stripe » e del « sugar cane mosaic » come presenti in Italia. Evidentemente sfuggì ai recensori che quel lavoro era una rassegna compilativa che si riferiva alle principali malattie del sorgo segnalate in tutto il mondo.

particolarmente suscettibili, danni anche gravi. Nelle mie prove di trasmissione meccanica il mais si è dimostrato poco meno suscettibile del sorgo zuccherino al V.A.S.S. Per quanto riguarda il V.M.C.Z. risulta dalle esperienze di molti autori ed in particolare da quelle di Costa e Penteado (1951), che il mais è assai più suscettibile al virus che non la canna da zucchero stessa.

È stata inoltre segnalata una differente suscettibilità da parte delle diverse cultivar di mais (cfr. Kunkel, 1921 ; Brandes e Klaphaak, 1923 ; ecc).

La presenza di sorgo affetto dal V.A.S.S. deve essere presa in attenta considerazione dai propugnatori della ripresa della coltivazione della canna da zucchero in Sicilia (1). Secondo De Leo (1956) vi sarebbero infatti nell'isola possibilità per tale pianta principalmente « per mettere in coltura nuove vaste zone irrigue ». Il sorgo coltivato in vicinanza della canna da zucchero è sempre stato considerato molto pericoloso data la sua suscettibilità al V.M.C.Z. A tal proposito Walker e Stahl (1926) scrissero che il sorgo è considerato a Cuba la più grande minaccia per la canna da zucchero essendo uno degli ospiti preferiti dell'afide *Rhopalosiphon maidis* e molto suscettibile al virus.

Riassunto. — Si comunicano i risultati di alcuni anni di osservazioni e di esperienze relative a due virosi trovate in Piemonte, Veneto ed Emilia: una dei sorghi zuccherino e comune, che si manifesta con mosaico sulle foglie più giovani seguito da striature di color rosso porpora ; l'altra del mais costituita da mosaico striato. Ambedue le malattie sono dovute al parassitismo di uno stesso virus. Sintomi, comportamento del virus in natura e sua distribuzione sono descritti nella prima parte del lavoro.

Nella seconda parte, vengono dati i risultati delle ricerche sperimentali riguardanti gli ospiti e le caratteristiche del virus. I primi appartengono esclusivamente alle seguenti tribù delle graminacee :

Andropogoneae (*Saccharum officinarum*, *Sorghum halepense*, *S. sudanense*, *S. vulgare*, *S. v.* var. *saccharatum*, *S. v.* var. *technicum*), *Tripsaceae* (*Zea mays*), *Paniceae* (*Setaria viridis*) e *Festuceae* (*Arundo donax*).

Risultarono immuni tutte le specie saggiate delle tribù delle *Hordeae*, *Agrostideae* ed *Aveneae*, della famiglia delle liliacee e della classe delle dicotiledoni.

L'ospite più recettivo è il sorgo alepense, seguito dalla *Setaria viridis*, dal sorgo zuccherino, dal mais e dal sorgo gentile. Canna da zucchero e canna comune reagiscono al virus con soli sintomi locali, ma mentre è

(1) Suggerisco a chi avesse intenzione di sperimentare o di coltivare su scala industriale determinate cultivar di canna da zucchero d'inviarmene qualche talea affinchè possa provare se sono suscettibili o no al V.A.S.S.

possibile «riestrarre» il virus dalla prima specie, non lo è dalla seconda; si suppone la presenza nelle foglie di canna comune di sostanze inibitrici.

Mentre in tutte le sottospecie di *S. vulgare* saggiate si ebbe mosaico, arrossamento striato e talora morte dell'intera pianta, in *S. halepense*, *S. sudanense*, *Setaria viridis* e mais si osservò invece soltanto mosaico. È quindi probabile che il virus sopravviva da un anno all'altro in qualcuna di queste specie che non vengono mai uccise : forse nel sorgo alepense che è perenne.

Il virus non è trasmissibile nè attraverso il terreno, nè per seme, nè per contatto fogliare e radicale ; è invece sperimentalmente trasmissibile sia per succo che a mezzo degli afidi *Rhopalosiphon maidis* e *Myzus persicae* con il metodo dell' « alimentazione breve » ; il primo di questi afidi risultò vettore di virus anche in natura per cui si ritiene che sia il principale propagatore della malattia.

Il virus sopporta « in vitro » la temperatura di 45°C per 10 minuti e non quella di 50° ; è ancora infettivo alla diluizione di 10^{-3}, ma non a quella di 10^{-4}. La sua longevità « in vitro » è compresa fra $2^h 40'$ e $4^h 50'$ a temperatura ambiente e fra 15 e 32 giorni in frigorifero.

Nella terza parte del lavoro dedicata alla determinazione del virus, dopo la revisione della letteratura relativa alle malattie simili all'arrossamento striato del sorgo ed al mosaico del mais, allo scopo di poter comparare il virus in istudio con tutti quelli che infettano le graminacee, viene composta una chiave analitica mediante la quale è possibile determinare sia questa che le altre virosi delle graminacee.

Dopo aver confrontato le principali caratteristiche del virus dell'arrossamento striato del sorgo con quelle del virus del mosaico della canna da zucchero ed averne discusso le differenze si mette in evidenza che il virus studiato è molto affine a quello del mosaico della canna da zucchero al cui gruppo probabilmente appartiene.

Si conclude infine facendo alcune ipotesi sull'origine di questo virus in Italia.

Summary. — The results of several years of investigations and observations concerning two virus diseases found in Piedmont, Venetia and Emilia are reported. The first one is characterized by mosaic on the youngest leaves of saccharine sorghum and grain sorghum, followed by red stripe ; the second is characterized by mosaic on maize. Both the diseases are due to the infection by the same virus. Symptoms, behaviour of the virus in the field and its distribution are discribed in the first part of the work.

In the second part a description is given of the experiments done in the laboratory concerning the host plants and some characteristics of the virus. All the tested plants belonging to dicotyledons, *Liliaceae* and three grass tribes (*Hordeae*, *Agrostideae* and *Aveneae*) were immune. The host range is limited to the following tribes and species of the *Graminaceae* : *Andropogoneae* (*Saccharum officinarum*, *Sorghum halepense*, *S. sudanense*, *S. vulgare*, *S.v.* var. *saccharatum*, *S.v.* var. *technicum*), *Tripsaceae* (*Zea mays*) *Paniceae* (*Setaria viridis*) and *Festuceae* (*Arundo donax*).

Under experimental conditions the order of susceptibility of the hosts was as follow : *Sorghum halepense*, *Setaria viridis*, saccharine sorghum,

maize and Sudan grass. With sugar cane and giant reed reaction was only local ; but while the recovery of the virus was possible from the local lesions of the sugar cane leaves it was impossible from the local lesions of the giant reed leaves, probably due to the presence of some inhibitors.

Whereas with all the tested subspecies of *Sorghum vulgare* symptoms were mosaic, red stripe and occasional death, with maize, Sudan grass, *S. halepense* and *Setaria viridis* there was only mosaic. It is therefore expected that the virus survives from year to year in some of the plants mentioned which are never killed by the virus, and probably in *S.halepense* being perennial.

The virus is neither seed-borne nor soil-borne. It is transmitted through manual methods of inoculation and by *Rhopalosiphon maidis* and *Myzus persicae* the former aphid being the vector even under natural conditions.

« Termal inactivation point » was between 46° and 50° C.. « Dilution end point » was at 10^{-3}. « Longevity in vitro » was between 2 hours and 40 minutes to 4 hours and 50 minutes ; at temperature from -1° to +2 the virus lost its infectivity between 15 to 32 days.

The third part is devoted to the determination of the virus. After a revision of the literature pertinent to diseases similar to that studied a descriptive key is given in order to identify « sorghum red stripe v. » from the other viruses of the *Gramineae*.

In conclusion, a comparison is made between the characteristics of « sorghum red stripe v. » and « sugar cane mosaic v. ». In spite of few differences between the two viruses it could be argued that they are similar and that the former belong to the sugar cane mosaic virus complex.

Hypothesis could be advanced for the origin of the virus in Italy.

BIBLIOGRAFIA

Abbott, E.V., *Comparison of methods for artificially inoculating sugar-cane seedlings with the mosaic virus.* « Phytopathology », XXXIX, 668-669, 1949.

Id., *Tolerance to dilution and heat of six strains of the sugarcane mosaic virus.* « Proc. 8th Congr. Int. Sug. Cane Tech., Barbados, 1953 », 911-913, 1954

Adsuar, J., *On the physical properties of sugar-cane mosaic virus.* « Phytopathology » XL, 214-216, 1950

Id., *Further studies on the mosaic of the sugarcane variety Mayagüez* 336. « Journ. Agric. Univers. Puerto Rico », XXXVIII, 16-21, 1954

Id., *Evidence of the presence of sugarcane-mosaic virus in the roots of infected sugarcane plants.* Id. XL, 125, 1956.

Arruda, S.C., *A história das grandes epifitias da cane de Açúcar.* « Biológico », VII, 313-318, 1941 (da « R.A.M. », XXII, 452, 1943).

Atkinson, R.E., *Studies on viruses of cereal grains.* « Diss. Abstr. » XII, 375, 1952 (da « R.A.M. », XXXII, 239-240, 1953).

B, R.E.D., *Maize stripe disease.* « Trop. Agriculture », X, 221, 1933 (da « R.A.M. », XIII, 225, 1934).

Bain, D.C., *The use of abrasives for inoculating sugar-cane seedlings with the mosaic virus.* « Phytopathology », XXXIV, 844-845, 1944.

Bawden, F.C., *Plant viruses and virus diseases*, III edit., Chron. Bot., Waltham, 1950.

Benvenuti, A., *Sulla coltivazione della saggina da scope in Italia.* « L'agricoltura italiana », LVI, 464-496, 1956.

Bourne, B.A., *Some pathological observations on sugar-cane × sorghum hybrids in Florida.* « Phytopathology », XXIV, 1314-1315, 1934.

Brandes, E.W., *The mosaic disease of sugar cane and other grasses.* «U.S. Depart. Agric. », Profess. paper, Bull. No. 829, 1-26, 1919.

Id., *Mosaic disease of corn.* « Jour. Agr. Res. » XIX, 517-522, 1920.

Brandes, E.W. & Klaphaak, P.J., *Cultivated and wild hosts of sugar-cane or grass mosaic.* Id. XXIV, 247-262, 1923.

Bruehl, G.W., *Identification, occurrence and distribution of strains sugarcane mosaic in Puerto Rico.* « Journ. Agric. Univers. Puerto Rico ». XXXVIII, 188-198, 1954.

Candussio, R., *Erbai intercalari estivi e valori nutritivi dei foraggi.* « Ann-Sperim. Agraria », N.S., VIII, 183-202, 1954.

Carpenter, C.W. in J.P. Martin, *Pathology.* « Ann. rept. ctte in charge of the Exper. Stat. for the year ending Sept. 30th, 1933 », 24-35, 1954 (da « R.A.M. », XIII, 471-472, 1934).

Cherian, M.C. & Kylasam, M.S., *Preliminary studies on the « freckled yellow » and « stripe » disease of cholam.* « Proc. ass. econ. biol. Coimbatore, 1936 », IV, 57-63, 1937 (da « R.A.M. », XVII, 169, 1938)

Chew, A.P., *Science serving agriculture* « U.S. Dep. Agric. », 44 pp., 1936 (da « R.A.M. », XVI, 549. 1937).

Chona, B.L. in L.D. Galloway, *Report of the Imperial Mycologist*, « Sc. Rep. agric. Res. Inst., New Delhi, 1935-36 », 112-122, 1937 (da « R.A. M. », XVI, 515, 1937.)

Chona. B.L. & Rafay, S.A., *Studies on the sugarcane diseases in India. I. Sugarcane mosaic virus.* « Indian Jour. Agricult. Science », XX, 39-68 (1942) 1950.

Ciferri, R., *Manuale di Patologia Vegetale,* II ediz., tomo I, S.Ed. Dante Alighieri, Roma, ecc., 1952.

Corberi, Elisa, *Osservazioni sull'arrossamento striato del sorgo.* « Riv. di Patologia Vegetale », XXX, 289-319, 1940.

Costa, A.S., De Aguirre, J.M., Segalla, A.L. & Alvarez R., *Resistência ao mosaico dos « seedlings » de cana da açúcar obtidos em* 1950. « Bragantia », XII, 285-290, 1952.

Costa, A.S., Lima, A.R. & Jacob, A., *Mosaico da citronela.* Id., X, 301-304, 1950.

Costa, A.S. & Penteado, M.P., *Corn seedlings as test plants for sugar-cane mosaic virus.* « Phytopathology », XLI, 758-763, 1951.

Dagradi, S., *Sul grado di tossicità di alcune razze di sorgo di nuova introduzione.* « Ann. Sperim. Agraria », N.S., VIII, 1685-1700, 1954.

De Leo, A., *Primi risultati sperimentali su nuove varietà di canne da zucchero introdotte nel Giardino Coloniale di Palermo per una eventuale ripresa della coltura in Sicilia.* « Boll. di Studi e infor. del Giard. Coloniale di Palermo », XXI, 22-54, 1956.

Fawcett. G.L., *Departemento de Botanica y Fitopatologia. Ex memoria anual del año* 1945. « Rev. industr. agric. Tucumán », XXXVI, 7-9, 1946 (da « R.A.M. », XXVIII, 55, 1949).

Forbes, I.L., Mills, P.J. & Edgerton, C.W., *Investigations on sugar cane diseases in Louisiana in* 1936-1937. *III. Immunity studies with sugar cane mosaic.* « Louisiana Agr. Exp. Sta. », Bull. No. 288, 1-12, 1937 (da « R.A.M. », XVII, 68, 1938).

Goidanich, A., *Il deperimento primaverile del sorgo zuccherino in Piemonte nei suoi rapporti con gli insetti e in particolare con gli afidi.* « Boll. Istit. di Entomologia del R. Univ. di Bologna », X, 281-347, 1938.

Goidànich, G., *Le malattie del sorgo zuccherino in Italia nelle ultime annate agrarie.* « Cellulosa », II, 245-250, 1938.

Id., *Le più importanti malattie del sorgo, con speciale riferimento a quelle del sorgo zuccherino.* « L'indust. Saccar. Ital. », XXXII, 77-101, 1939a.

Id., *Ricerche sul deperimento del sorgo zuccherino verificatosi in Italia nella primavera del* 1938. « Boll. R. Staz. Patol. Vegetale, Roma », N.S., XIX, 1-74, 1939b.

Gold, A.H. & Martin, J.P., *Electron microscopy of particles associated with sugar cane mosaic.* « Phytopathology », XLV, 694, 1955.

Grancini, P., *Un mosaico del mais e del sorgo.* « L'informatore agrario » XI, 718, 1955.

Hadden, F.C., *Sugar cane mosaic and insects.* « Hawaiian Planters' Record », XXXII, 130-142. 1928 (da « R.A.M. », VII, 742, 1928)

Hitchcock, A.S. (Revised by Agnes Chase), *Manual of the grasses of the United States.* « U.D. Dep. Agr. Misc. publ. No. 200 », 2nd edit., 1951.

Holmes, F.O., *Order Virales. The filterable viruses* in BERGEY'S *Manual of deteminative bacteriology,* 6th edit., 1127-1286, Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1948.

Ingram, J.W. & Summers, E.M., *Transmission of sugarcane mosaic by the rusty plum aphid « Hysteroneura setariae ».* «Jour. Agr. Res.», LII, 879-887 1936.

Id., *Transmission of sugarcane mosaic by the green bug (« Toxoptera graminum »* Rond.). Id., LVI, 537-540, 1938.

Johnson, J. & Hoggan, I.A., *A descriptive key for plant viruses.* «Phytopathology », XXV, 328-343, 1935.

Juliano, J.P., *A study of the mosaic disease of Abacá, or Manila hemp plant (« Musa textilis » Née), with special reference to sources of inoculum and possible transmission of the virus by mechanical means.* «Philipp. Agric. » XXXIV, 125-132. 1951 (da « R.A.M. », XXXI, 118, 1952).

Koehler, E. & Klinkowski, M., *Viruskrankheiten* in P. Sorauer *Handbuch der Pflanzenkrankheiten,* VI Aufl., II Band, I Lief., P. Parey, Berlin & Hamburg, 1954.

Kunkel, L.O., *A possible causative agent for the mosaic disease of corn.* «Bull. Expt. Sta. Hawaiian Sugar Plant. Ass., Bot. ser. », III, 44-58, 1921 (da « R.A.M. » I, 194-195, 1922)

Id., *Studies on the mosaic of sugar cane.*, Id., III, 115-167, 1924.

Lanza, F. *Contributo allo studio del sorgo gentile (« Holcus exiguus » Forsk.) in coltura irrigua.* « Ann. Sperim. Agraria », N.S. V, 1287-1294, 1951.

Leggieri, L., *Tre anni di sperimentazione sul sorgo sottile (« Holcus exiguus » Forsk.).* « Ann. R. Ist. Sup. Agrario di Portici », III serie, II, 151-184, 1927.

Liu, H.P., *A comparative study of inducing mosaic infection in sugar cane by various inoculating methods.* « Rep. Taiwan Sugar Exp. Sta. », IV, 210-220, 1949 (da « R.A.M. », XXIX, 383, 1950)

Id., *Studies in the sugarcane mosaic virus in Taiwan. Part I. Strains of the virus.* Id. V, 72-98, 1950 (da « R.A.M. », XXX, 545-546, 1951).

Liu, H.P., & Li, H.W., *Id. Part II. The mode of resistence of cane varieties and the wild relatives of cane to strains of mosaic.* Id., X, 89-103, 1953 (da « R.A.M. », XXXIV, 486, 1955)

Lovisolo, O., *Osservazioni preliminari sui funghi parassiti « Hadrotrichum Phragmitis » e « H. Sorghi ».* « N. Giorn. Botan. Italiano », N.S., LVIII, 619-621, 1951.

Martelli, M., *Contributi alla conoscenza dell'entomofauna del granoturco. II. « Aphidoidea »,* « Redia », XXXV, 357-380, 1950.

Martyn, E.B., *Sugar cane mosaic in Jamaica.* « Trop. Agriculture, Trinidad » XXIII, 123-129, 1946.

Matz, J., *Artificial transmission of sugarcane mosaic.* « Jour. Agr. Res. » XLVI, 821-839. 1933.

McKinney, H.H., *Virus isolated from mosaic wheat in the hard red winter wheat area.* « Plant Dis. Reptr. », XXXIII, 346-349, 1949a.

Id., *Tests of varieties of wheat, barley, oats, and corn for reaction to wheat streak mosaic viruses.* Id. XXXIII, 359-369, 1949b.

Id., *Virus diseases of cereal crops.* « Plant Diseases. The yearbook of agricult. 1953. U.S. Dep. Agr. Washington », 350-360, 1953.

Id., *A virus from orchard grass that infects oats.* « Plant Dis. Reptr. », XL, 524-526, 1956.

McWhorter, F.P. & Millsap, H.H., *A virus disease of corn present in « Lilium speciosum » from Japan.* « Phytopathology », XLIV, 497-498, 1954.

Moore, M.B., *The cause and transmission of blue dwarf and red leaf of oats.* Id., XLII, 471, 1952

Pantanelli, E., *Erbai estivo-autunnali.* « Stazione Agraria Sperim. Bari » 1-16, 1924.

Id., *Problemi agronomici del Mezzogiorno.* Ediz. Agricole, Bologna, 1950.

Perez, J.E. & Adsuar, J., *Serological reactivity of sugarcane-mosaic virus.* « Journ. Agric. Univers. Puerto Rico », XXXVIII, 9-15, 1954.

Petri, L., *Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel* 1932, *nel* 1936, *nel* 1937, *nel* 1938 *e nel* 1940. « Boll. R. Staz. Patol. Vegetale Roma », N.S., XIII, 60-62, 1933 ; XVII, 64, 1937; XVIII, 55, 1938 ; XIX, 57-59, 1939 ; XXI, 44-45, 1941.

Piedallu, A., *Le Sorgho : son Histoire, ses Applications.*, Paris. 1923.

Rada, G.G., *Departamento de Fitopatolologia. Memoria del Jefe de la Seccion Fitopatologia.* « Mem. Estac. exp. agric. Soc. nac. Agr. Lima », XI[a], 233-284, 1939 (da « R.A.M. », XIX, 264-265, 1940).

Rafay, S.A., *Physical properties of sugarcane mosaic virus.* « Indian Jour. Agricult. Science », V, 663-670, 1935 (da « R.A.M., XV, 398, 1936).

Report Hawaiian Sug. Experiment Station for 1953, 23, 1953.

Savulescu, Alice. *Contributions to the study of Sorghum diseases.* « Anal. Inst. Cerc. agron. Român. », XII, 33 pp, 1940 (da « R.A.M. », XXII, 18, 1943).

Sein, F., *A new mechanical method for artificially transmitting sugar cane mosaic.* « Jour. Dept. Agr. Puerto Rico», XIV, 49-68, 1930 (da « R.A.M. », IX, 678, 1930).

Sill, W.H. & Agusiobo, P.C., *Host range studies of the wheat streak mosaic virus.* « Plant Dis. Reptr. », XXXIX, 633-642, 1955.

Smith, K.M., *A Textbook of Plant Virus Diseases.* 1st. edt., Blakiston Co. Philadelphia, 1937 ; 2nd edit., Churchill Ltd., London, 1957

Id. *A virus disease of cocksfoot.* « Plant Pathology », I, 118, 1952.

Smith, K.M. & Markham R., *Mumps Measles & Mosaics.* Collins, London, 1954.

Snowden, J.D., *The cultivated races of sorghum.* Adlard & Son Ltd, London, 1936.

Steindl, D.R.L. in R.W. Mungomery, *Division of Entomology and Pathology.* « Rep. Bur. Sug. Exp. Staz. Qd 55 », 62-80, 1955 (da « R.A.M. », XXXV, 328, 1956).

Stoneberg, H.F., *The productiveness of corn as influenced by the mosaic disease.* « U.S. Depart. Agric. Washington », Techn. bull. No. 10, 1-18, 1927.

Stoner, M.W., *Leaf fleck, an aphid borne persistent virus disease of maize.* « Phytopathology », XLII, 683-689, 1952.

Storey, H.H., *Diseases of sugar-cane of the mosaic type in South Africa.* « Journ. Depart. of Agric. South Africa », IX, 108-117, 1924.

Id., *A mosaic virus of grasses, not virulent to sugar cane.* « Ann. Appl. Biol. » XVI, 525-532, 1929.

Summers, E.M., Brandes, E.W. & Rands, R.D., *Mosaic of sugarcane in the United States, with special reference to strains of the virus.* « U.S. Depart. Agric. Washington », Techn. bull. No. 955, 1-124, 1948.

Sundararaman, S., *Administration report of the government mycologist, Madras for the year* 1935-36. 13 pp., 1936 (da « R.A.M. », XV, 777-778, 1936)

Takeshita, R.M., *Identity of the oat red-leaf virus with the barley yellow-dwarf virus.* « Phytopathology », XLVI, 436-440, 1956.

Tate, H.D. & Vandenberg, S.R., *Transmission of sugar cane mosaic by aphids.* « Jour. Agr. Res. », LIX, 73-79, 1939.

Thomas, K.M., *Administration report of the government mycologist, Madras for the year* 1936-37. 17 pp., 1937 (da « R.A.M. », XVII, 15, 1938) .

Toniolo, L., *Guida per la determinazione delle sementi d'interesse agrario.* Edita da S.An. Sementi Sgaravatti, Padova, 1948.

Trabut, Dr., *Un nouveau sorgho fourrager.* « Progrès Agric. & Viticole » LXV, 235-237, 1916.

Vasudeva, R.S. in *Report of the Division of Mycology and Plant Pathology.* « Sci. Rep. agric. Res. Inst. New Delhi, 1952-53, » 79-89, 1954 ; Id. « 1953-54 », 87-99, 1955 (da « R.A.M. », XXXV, 280-281, 1956).

Vinall, H.N. & Getty, R.E. *Sudan grass and related plants.* « U.S. Depart. Agric. Washington », Profess. paper, Bull. No. 981, 1921.

Walker, M.N. & Stahl, C.F., *Certain grass hosts of the sugar-cane mosaic disease and of the corn aphid considered in relation to their occurrence in Cuba.* « Trop. Plant Res. Foundation Bull. » V, 14 pp., 1926 (da « R.A.M », VI, 318, 1927)

Watson, M.A. & Roberts, F.M., *A comparative study of the transmission of « Hyoscyamus » virus* 3, *Potato virus Y, and Cucumber virus* 1 *by the vectors « Myzus persicae »* (*Sulz*), *« M. circumflexus »* (*Buckton*), *and « Macrosiphum gei »* (*Koch*). « Proc. Roy. Soc. London », Ser. B. CXXVII 543-576, 1939.

Weihlburg, C., *Ratoon stunting disease in Cuba.* « Sugar, N.Y. », LI, 27-29 1956 (da « R.A.M. », XXXV, 548-549, 1956)

Wellman, F.L., *Infection of « Zea mays » and various other « Gramineae» by the celery virus in Florida.* « Phytopathology », XXIV, 1035-1037 1934.

Id., *The host range of the southern celery-mosaic virus.* Id., XXV, 377-404, 1935.

Wilbrink, Miss G., *Mechanical transmission of sugar-cane mosaic.* « Proc. 3rd Congr. Int. Sec. Sugar Cane Tech. », 155-165, 1930 (da « R.A.M., IX, 677-678, 1930)

Wiles, D.R.D., *Report of the Plant Diseases Inspector for the year* 1928-29. « Ann. Rept. Dept. of Agric. Barbados for the year 1928-29 », 85-88, 1930 (da « R.A.M. », IX, 560, 1930).

Zanini, E. & Ballatore, G.P., *Sulle possibilità di coltura primaverile estiva asciutta di nuove stirpi di sorgo gentile da foraggio* (« *S. sudanense* » *Stapf*) *nei territori caldo-aridi dell'Italia meridionale e insulare.* « Ann. Sperim. Agraria », N.S., IX, 785-808, 1955.

Anna Luisa Madaluni

NOTA PRELIMINARE SU ALCUNE OSSERVAZIONI RELATIVE AL CICLO BIOLOGICO DELL'OIDIO DELLA VITE

I gravissimi danni causati dalle infezioni oidiche ai nostri vigneti nel 1955 (4,5), che tanto hanno influito sulla qualità e soprattutto sulla quantità del prodotto, hanno richiamato ancora una volta l'attenzione degli Studiosi sulla così detta « crittogama della vite ».

È noto che a volte, nelle piccole aziende specialmente, non si effettuano in tempo utile o con la necessaria frequenza i trattamenti specifici; questo fatto fa sì che esistano sempre focolai attivi di infezione dai quali, appena le condizioni ambientali lo permettono, si diffonde nuovamente la malattia anche nelle zone nelle quali si procede con cura alla lotta anticrittogamica.

Attualmente si continuano a studiare e a sperimentare le condizioni migliori di lotta antioidica soprattutto con prodotti a base di zolfo, rimasto fino ad oggi l'unico rimedio veramente efficace contro il parassita ed usato fin dall'inizio, dopo la comparsa della malattia in Europa.

Le suddette ricerche mirano soprattutto a determinare le epoche più propizie per i trattamenti.

Per poter stabilire con una sufficiente esattezza quanto sopra è indispensabile conoscere perfettamente l'andamento del ciclo di sviluppo del parassita che ancora oggi presenta alcuni punti oscuri. Infatti, se molte sono le osservazioni effettuate sulla forma conidica (*Oidium Tuckeri* Berck.) non altrettanto numerose sono quelle che riguardano la forma ascofora (*Uncinula necator* [Schw.] Burr.) e la sua evoluzione. Ancora non perfettamente chiarite sono inoltre le conoscenze sulle cause che favoriscono od ostacolano la comparsa della forma perfetta e sulla importanza che essa assume rispetto a quella vegetativa nel determinare le infezioni primaverili o nell'agevolarne la diffusione.

È evidente dunque la necessità di approfondire gli studi sulla biologia dell'oidio, necessità riconosciuta da valenti Ricercatori tra i quali PEGLION (19), che molto recentemente ha invitato i fitopatologi a « verificare, confermare e divulgare o meno le conoscenze intorno al ciclo biologico dell'oidio della vite, fornite dal RAVAZ e dal COUDERC », e inoltre, « a precisare sperimentalmente il comportamento delle ascospore ed il loro significato pratico nel meccanismo dello svernamento e della propagazione delle infezioni ».

Un incentivo a proseguire nelle ricerche, anche se presentano delle difficoltà, è la considerazione dei vantaggi economici che si avrebbero se si riuscisse ad impedire la diffusione o addirittura a prevenire la comparsa di questa grave malattia della vite, che in alcune annate riduce tanto fortemente la produzione dell'uva da provocare danni che non è azzardato valutare a molti miliardi.

Considerata l'importanza del problema, il Direttore di questa Stazione mi ha affidato, sul finire dell'estate 1955, l'incarico di compiere degli studi sulla diffusione e sulla evoluzione della forma ascofora dell'Oidio.

Dall'esame della letteratura relativa risulta quanto segue: la prima segnalazione della comparsa della forma ascofora è stata fatta da COUDERC in Francia nel 1892 (6); in Italia essa è stata segnalata per la prima volta da PEGLION nel 1909 (16,17). È noto inoltre che i periteci dell'iodio della vite compaiono sul finire dell'estate e permettono al fungo di resistere ai rigori dell'inverno e di contribuire, non si sa ancora precisamente in quale misura, alla propagazione delle infezioni nella primavera successiva.

Tra i fattori determinanti la loro formazione alcuni Studiosi, fra i quali VIALA (25), PACOTTET (15), PEGLION, hanno dato molta importanza ai bruschi abbassamenti di temperatura che GUILLON e GOUIRAND (11), YOSSIFOVITCH ed altri non hanno ritenuto invece indispensabili.

NEDELTCHEFF (14) ha espresso l'opinione che la formazione dei periteci sia susseguente ad un prolungato periodo di siccità. Risultano di particolare interesse a questo proposito le osservazioni di PEYRONEL [che si è occupato soprattutto della forma ascofora dell'oidio della quercia (20)], sulla genetica delle Erisifacee (21).

Pochi sono gli studi fatti sulla morfologia dei periteci, sulla loro apertura e su quella degli aschi e non risulta che sia stato mai seguito lo sviluppo delle ascospore (18).

Per quanto riflette invece la conservazione dell'oidio per mezzo del micelio si ritiene che questo sverni nelle gemme o su altri organi della vite, riproducendo l'infezione a primavera.

Già Viala (24) aveva osservato, in autunno inoltrato, sui rami e nelle gemme, dei conidi « qui paraissaient saines » e dei filamenti micelici con numerosi setti che delimitavano frammenti capaci, secondo l'A., di germinare come conidi e quindi di conservare il parassita durante l'inverno. La presenza in autunno avanzato dei conidi e del micelio di oidio nelle gemme è stata segnalata anche da Wortmann, Istvanffi, Foëx (8), osservata e descritta da Ravaz e confermata da Peglion (18).

Per il perpetuarsi della malattia Appel e Istvanffi (12) hanno dato importanza più che alla ibernazione nelle gemme, al micelio latente sui sarmenti delle viti attaccate dall'oidio e che « riprende nuova vita in maggio ».

Esaminando delle viti colpite dall'oidio che si trovavano in un giardino del centro di Roma, ho notato, verso la metà di settembre del 1955, specialmente sulla pagina inferiore delle foglie, dei periteci che, osservati al microscopio, hanno mostrato le ca-

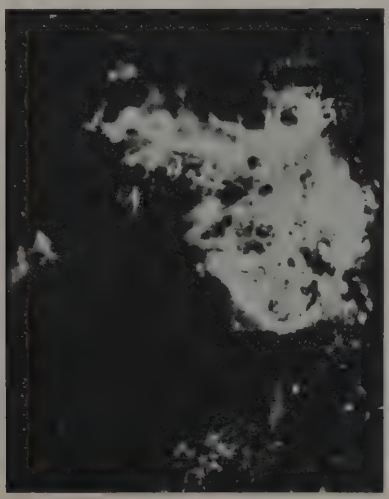

Fig. 1. — Apice di una gemma con periteci di *Uncinula necator*.

ratteristiche morfologiche dell'*Uncinula necator* con appendici laterali (fulcri) terminanti ad uncino. Di questi corpi fruttiferi alcuni avevano un colore giallo o giallo bruno, altri, più visibili ad occhio nudo, erano di colore più scuro, quasi nero. Nella stessa epoca, estendendo le ricerche alle viti coltivate nel campo di questa Stazione, ho osservato anche su di esse un gran numero di periteci.

Avendo notato con facilità nella zona di Roma la presenza dei periteci di *Uncinula necator* ritenuti relativamente rari, ho creduto opportuno estendere le ricerche, nello stesso mese di settembre e nel successivo mese di ottobre, anche in vigneti di altre zone del Lazio.

Fig. 2. — Porzione della pagina inferiore di una foglia di Vite con periteci di *Uncinula necator*.

Ho potuto così constatare la presenza della forma perfetta in tutti i luoghi da me visitati: sia nelle zone di pianura, a livello del mare (Agro Pontino), che in quelle di media ed alta collina (rispettivamente prov. di Frosinone e Rieti e comune di Bassiano in provincia di Latina).

Oltre che le foglie, ho osservato con attenzione gli altri organi della vite e mi è stato possibile rilevare l'esistenza dei periteci anche sui giovani rami dell'anno, sui cirri, sui tralci dell'anno precedente e all'apice di alcune gemme (Fig. 1), a volte nascosti tra le perule, su tutti gli organi sui quali si era in precedenza sviluppata la forma conidica. Sulle foglie le suddette fruttificazioni si notavano prevalentemente sulla pagina inferiore (Fig. 2), mentre le caratteristiche efflorescense costituite dal micelio e dai conidi erano molto più abbondanti sulla pagina superiore.

Osservati al microscopio dopo essere stati schiacciati, i periteci mostravano gli aschi già differenziati (Fig. 3), ognuno dei quali conteneva le ascospore appena abbozzate. Fra gli aschi si trovavano numerose goccioline gialle, rifrangenti.

Per osservare in natura lo sviluppo dei periteci, l'evoluzione degli aschi e delle ascospore e la fuoriuscita di queste ultime conseguente alla rottura degli involucri che le contengono, ho raccolto alla fine dell'autunno un gran numero di foglie cadute dalle viti ed ho cercato di assicurare ad esse una ibernazione quanto più possibile naturale. A tale scopo, ed anche per poterle ritrovare

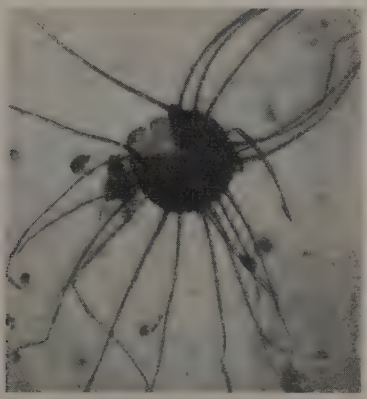

Fig. 3. — Peritecio di *Uncinula necator*, schiacciato, con aschi.

più agevolmente che se fossero rimaste direttamente sul terreno, ho scelto tra le foglie quelle con il maggior numero di periteci e le ho disposte in gabbiette metalliche che sono state poi collocate in alcuni punti del campo della Stazione.

All'approssimarsi della primavera, epoca in cui si sarebbe dovuta verificare la rottura dei corpi fruttiferi, prelevavo periodicamente dalle gabbiette alcune foglie per osservare al microscopio il comportamento dei periteci nelle diverse epoche.

Questa operazione, ripetuta numerose volte, riusciva molto laboriosa perchè era difficile ritrovare le fruttificazioni per lo stato di cattiva conservazione delle foglie a causa delle lunga permanenza sul terreno dove erano rimaste esposte all'azione degli agenti atmosferici e all'attacco di saprofiti di ogni genere. Ho ottenuto buoni risultati spazzolando leggermente la superficie delle foglie di volta in volta esaminate e facendo cadere su un vetrino portaoggetti i vari detriti fra i quali, all'esame microscopico, mi era possibile ritrovare qualche peritecio.

Malgrado le innumerevoli osservazioni fatte dal marzo 1956 e protrattesi per diversi mesi, non mi è riuscito di osservare la naturale fuoriuscita degli aschi e delle ascospore. Anche il tentativo di provocare artificialmente la rottura dei periteci ponendoli per molti giorni in camera umida o direttamente in acqua non mi ha dato finora alcun risultato positivo.

Solo in seguito a schiacciamento dei periteci ho potuto notare gli aschi e le ascospore. Il numero degli aschi per ogni peritecio è quasi costantemente 6, quello delle ascospore generalmente 6, qualche volta 8.

Nonostante l'abbondanza del materiale osservato non ho mai potuto trovare le ascospore perfettamente mature e, di conseguenza, non mi è stato possibile seguire la loro germinazione. Probabilmente lo sviluppo del fungo era stato ostacolato dall'intenso freddo e dalle continue nevicate verificatesi in tutto il mese di febbraio dell'anno 1956 e in parte in quello di marzo.

Anche Catoni si è occupato, negli anni 1942-43-44, della germinazione delle ascospore ma non è riuscito mai ad osservarla pur mettendo le foglie raccolte in condizioni naturali di ibernazione [v. Dalmasso (7)].

Fra gli studiosi che si sono occupati di tale argomento sono da ricordare: Galloway (10) e Yossifovitch (27), i quali sono

riusciti ad ottenere, in esperienze di laboratorio, l'apertura dei periteci e degli aschi e la germinazione delle ascospore.

Proseguendo nelle indagini, che quest'anno sono state molto più tempestive di quelle effettuate nell'autunno 1955, ho osservato i periteci già alla fine del mese di agosto, sulle foglie in piena vegetazione, specialmente raggruppati lungo il picciolo e le nervature principali. Alcuni di essi erano appena abbozzati ed erano costituiti da un fitto intreccio di ife miceliche, altri avevano gli aschi ben formati e le ascospore differenziate.

Le ricerche si sono svolte in modo particolare sulle viti del campo di questa Stazione e su quelle del giardino sopra ricordato. Queste ultime avevano subito dei trattamenti antioidici che però non erano stati eseguiti razionalmente.

Nel campo della Stazione, su 260 foglie prese a caso ed osservate, ho notato le seguenti percentuali di foglie infette.

1) Periteci fittamente distribuiti sulla lamina fogliare, specialmente sulla pagina inferiore – (totale foglie n. 10); 3,85%

2) Periteci mediamente distribuiti sulla lamina fogliare – (totale foglie n. 22); 8,46%

3) Periteci più radi, raggruppati solo in alcuni punti della lamina fogliare – (totale foglie n. 50); 19,23%

4) Periteci molto radi – (totale foglie n. 28); 10,77%

5) Qualche peritecio isolato – (totale foglie n. 12); 4,61%

6) Nessun peritecio – (totale foglie n. 138); 53,08%

Le foglie raccolte dalle viti esistenti nel giardino sopra ricordato presentavano invece una infezione molto più grave; erano presenti infatti numerosissimi periteci sulla pagina inferiore e anche su quella superiore. In particolare una delle viti era tanto infetta da presentare il 90% delle foglie completamente ricoperte di periteci. L'enorme quantità di fruttificazioni riscontrata potrebbe essere messa in relazione con le particolari condizioni ambientali ivi esistenti, molto favorevoli allo sviluppo del fungo; infatti anche la forma conidica aveva fortemente invaso tutte le viti del giardino. In quest'ultima località neppure i trattamenti antioidici hanno potuto impedire lo sviluppo del fungo; ciò conferma che quando essi sono eseguiti male e non tempestivamente, l'infezione si propaga con maggiore intensità (Catoni (3)).

Molte delle foglie raccolte subito dopo la loro caduta sono state messe anche quest'anno in gabbiette metalliche come quelle già

menzionate e collocate in buche superficiali praticate sul terreno del campo della Stazione, fra due strati di foglie secche, esposte a tutti gli agenti atmosferici.

Mi propongo in tal modo di eseguire in natura osservazioni sullo sviluppo delle ascospore e possibilmente sulla loro germinazione, osservazioni che, come ho già detto, hanno avuto finora in questo senso esito negativo.

In una prossima nota mi riservo di far conoscere i risultati di ulteriori ricerche tuttora in corso, che spero riescano di qualche utilità ai fini della determinazione dell'andamento del ciclo biologico dell'oidio della vite.

RIASSUNTO. Data l'importanza dell'oidio come parassita, si è ritenuto utile riprendere lo studio del ciclo biologico del fungo dopo aver preso visione della letteratura relativa.

Le ricerche tuttora in corso, si sono orientate, fino ad oggi, sullo studio della maturazione dei periteci che sono stati riscontrati in grande abbondanza sui vitigni di varie province del Lazio.

Si proseguono le osservazioni anche sulle possibilità di conservazione del fungo per mezzo del micelio svernante.

SUMMARY. For the importance of powdery mildiew of grapevine, we believed to be useful bo begin the study about life cycle of the fungus, after the revision of the relative literature.

The researches in progress have been direct, for the moment, on the maturity of perithecia, which have been found in a great quantity on grapevines of some localities of Latium.

The observations are progressing and also for find out the possibility of hibernation of fungus by mycelium.

BIBLIOGRAFIA

(1) ARNAUD G., *Sur les périthèces de l'Oidium de la vigne.* « Bull. Soc. Path. vég. France », p. 99, 1917.

(2) ARNAUD G. et ARNAUD M., *Traité de Pathologie végétale.* T.I., Paul Lechevalier & Fils, Éd. Paris, VI, 1931.

(3) CATONI G., *Ancora osservazioni sull'oidio della vite.* « Italia vinicola ed agraria », Casale Monferrato, XXXV, n. 5-6, 1945.

(4) CIFERRI R., *Eccezionale intensità dell'Oidio della vite.* « Giornale di Agricoltura », LXV, n. 44, 373, 1955.

(5) COSMO I., *L'Oidio della vite: insidia pericolosa ma troppo poco temuta.* « Agricoltura delle Venezie », IX, 690-693, 1955.

(6) COUDERC G., *Sur les périthèces de l'Uncinula spiralis en France et l'identification de l'Oidium américain et de l'Oidium européen.* « Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., Paris », T. 116, 210-211, 1893.

(7) DALMASSO G., *Problemi di viticoltura moderna.* Casa ed. Ambrosiana — C.E.A. Milano, 1947.

(8) Föex E., *Les modes d'hibernation des « Erysiphaceae »* etc. 1er Congrès internat. de Pathologie comparée. Paris, 17-23 oct. 1912.

(9) Id., *Notes sur les modes d'hibernation de l'Oidium de la vigne.* Congrès viticole de Montpellier, 17-21 mai, 1911.

(10) Galloway G.T., *Observations on the développement of Uncinula spiralis.* « The botanical Gazette », XX, 486-491, 1895.

(11) Guillon J.M. et Gouirand G., *L'Oidium et l'Uncinula spiralis.* « Revue de viticulture », T. XX, n. 523, 725-727 ; T. XIV, 353 ; T. XVI, 293 ; T. XXI, 134, 549 ; Paris, 1903.

(12) Istvanffi Gy. De. *Sur l'hivernage de l'Oidium de la vigne.* « Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., Paris », T. CXXXVIII, 596, 1904.

(13) Lafon J, couilland P., Hude R., *Maladies et parasites de la vigne.* Éd. J.B. Baillière et Fils, Paris, pp. 52-69, 1955.

(14) Nedeltcheff N., *Perfect stage of Oidium Tuckeri in Bulgaria.* « Annuaire Univ. de Sofia V. Faculté Agron. », II, 289-291, 1924 (in R.A.M., IV, 395, 1925).

(15) Pacotett P., *Oidium et Uncinula spiralis.* « Revue de viti. », T. XX, 685-686 ; T. XXIII, 681-685 ; T. XXVI, 9-13.

(16) Peglion V., *Intorno alla forma ascofora dell'Oidio della vite nel Ferrarese.* « Rend. Acc. Lincei », Vol. XIII, 488-491, 1909.

(17) Id., *Intorno alla forma ascofora dell'Oidio della vite.* « Rend. Acc. Lincei », Vol. XIX, serie 5a, fasc. 9, 458-459, 1910.

(18) Id., *Le malattie delle piante coltivate.* VIII ed., 661-672, Edit. Fratelli Ottavi, Casale Monferrato, 1947.

(19) Id., *L'Oidio della vite.* « Informatore Fitopatologico », n. 9, 146-148, 1956.

(20) Peyronel B., *La forma ascofora dell'Oidio della quercia a Roma.* « Le Stazioni Sperimentali agr. Ital. », Vol. 54, 5-10, Modena, 1921.

(21) Id., *L'eterotallismo quale possibile causa della mancata o ritardata produzione della forma ascofora in talune Erisifacee di origine esotica.* « Nuovo Giorn. Bot. It. », n.s., 46, 316-319, 1939.

(22) Ravaz L., *L'Oidium.* « Le progrès agr. et viti. », T. 87, 153, 1927.

(23) Sibilia C., *L'Oidium.* « Bulletin de l'Office internat. du vin », n. 273, nov. 1953.

(24) Viala P., *Les maladies de la vigne.* 3o éd., Montpellier, C. Coulet éd. ; Paris, G. Masson éd. 1893.

(25) Id., *Sur les périthèces de l'Oidium de la vigne* (*Uncinula spiralis*). « Compt. rend. de l'Acad. d. Sc., Paris », T. 119, 411-413, 1894.

(26) Viennot-Bourgin G., *Les champignons parasites des plantes cultivées.* Masson éd. Paris, T. I, 303-316, 1949.

(27) Yossifovitch M., *Contribution à l'étude de l'Oidium de la vigne et de son traitement.* « Bull. Soc. Bot. France », LXX, 5-6, 574, 1923 (résumé).

Carla Modugno Pettinari

UN CEPPO DI *PAECILOMYCES VARIOTI* BAIN. OSSERVATO SU LEGNO E STOFFA

Su un damasco di seta e cotone che già da alcuni anni rivestiva la parete adiacente ad una mensola in legno sono stati osservati segni di disfacimento ; la superficie dorata del mobile in vicinanza della stoffa mostrava una lieve alterazione cromatica e numerose macchie indistinte, più o meno ricoperte dalla doratura (*).

L'esame del materiale descritto portava alle conclusioni seguenti.

Aspetto macroscopico del materiale. Il colore del damasco, inizialmente verde pallido su fondo nocciola, appariva nell'insieme più scuro e più uniforme in alcune zone, al centro delle quali si notava un caratteristico disfacimento ; il tessuto in corrispondenza delle medesime poteva essere prelevato facilmente ed al momento del distacco lasciava cadere una polvere di colore nocciola dorato. Il feltro di cotone aderente al muro presentava sintomi più evidenti di quelli del damasco sovrastante, ed in alcuni tratti appariva completamente distrutto. Al limite con le zone di tessuto distrutto si osservavano degli ammassi di materiale, cementati tra loro e con le fibre del tessuto in via di disfacimento ; questi ammassi di materiale amorfo erano di un colore nocciola scuro. Il tessuto sottostante, apparentemente ancora sano e di colore quasi normale dimostrava scarsa resistenza alla trazione : le fibre infatti si spezzavano con estrema facilità.

All'esame macroscopico il legno del mobile nelle parti sottostanti le aree macchiate si presentava ridotto in un ammasso di detriti granulosi e lassamente cementati tra loro : esercitando

(*) I rilievi sono stati effettuati in uno dei saloni della Sede Centrale della Banca d'Italia in Roma.

su questi ultimi una leggera pressione si ottenevano ammassi più piccoli e polvere ; internamente si trovavano zone di legno ancora sano e compatto. Comprimendo la superficie dorata in corrispondenza di macchie caratteristiche questa cedeva, mescolandosi più o meno polverizzata al sottostante materiale già disintegrato.

Sia in corrispondenza di alcune macchie che in zone dove esternamente non si notava nessuna anomalia, nell'interno del

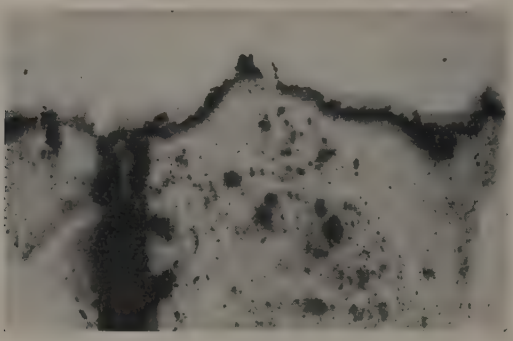

Fig. 1.

legno si osservavano gallerie dovute con molta probabilità ad erosioni di insetti. Al momento del rilievo però questi ultimi non erano presenti. Nonostante ciò una ditta specializzata procedeva ad una energica disinfestazione con vapori di acido cianidrico, ma dopo poche settimane erano visibili ugualmente ulteriori danni alla tappezzeria. La fig. 1 riproduce il caratteristico aspetto del damasco e del feltro di cotone attaccati dal fungo che verrà descritto quì di seguito. Sono visibili anche parti contigue di tessuto sano.

Esame microscopico. L'osservazione microscopica dei tessuti in disfacimento e dei frammenti di legno metteva in evidenza l'avanzato grado di disintegrazione raggiunto dal materiale in esame e rendeva visibili numerose ife e caratteristici corpiccioli di dimensioni costanti, di forma subglobosa-piriforme con parete inspessita di colore bruno.

Seminando in piastre Petri contenenti substrati agarizzati solidi di diversa composizione frammenti di tessuto, detriti di legno e polvere provenienti da materiale disorganizzato si otte-

nevano costantemente colonie di un fungo a rapido accrescimento e di aspetto inconfondibile. Prove sperimentali di inoculazione effettuate ponendo frammenti di tessuto invaso o frammenti di colonie su pezzetti di stoffa sana, sia di cotone che di seta, e su pezzetti di legno tutti previamente sterilizzati, davano risultati positivi se inizialmente si manteneva il materiale in esame leggermente inumidito con poche gocce di una soluzione di agar al 0,5 per mille in acqua con aggiunta di 2% di glucosio.

Solamente dopo circa due mesi si notavano chiari sintomi dell'attacco del fungo. Risultava quindi una evidente correlazione tra la presenza di questo fungo ed il disfacimento del legno e della stoffa.

Caratteri culturali e morfologia del fungo. Il fungo, come già è stato accennato, cresce con grande facilità e si sviluppa abbondantemente su tutti i substrati agarizzati di uso comune. In sub-

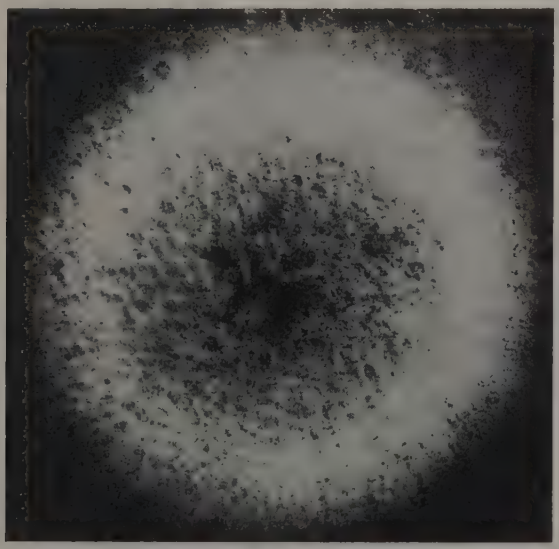

Fig. 2.

strati ricchi di zuccheri ed in agar-peptone la produzione di micelio aereo è particolarmente abbondante. La fig. 2 riproduce una colonia di 12 giorni di vita, cresciuta su agar-peptone ad una temperatura di 24 °C.

Le colonie giovani presentano una superficie lassamente cotonosa, di colore biancastro. Dopo qualche giorno di vita la parte centrale comincia a diventare nocciola-dorato o nocciola-giallo, a seconda dei substrati, ma le ife superficiali rimangono incolore o si colorano soltanto lievemente, come quelle della zona periferica della colonia, che contrasta, per il suo colore biancastro, con la zona centrale. La colorazione di quest'ultima è dovuta principalmente agli strati più profondi di micelio, contigui o aderenti al substrato.

Seguendo contemporaneamente lo sviluppo della colonia dalla parte inferiore della piastra si osserva che mentre nei primi giorni di sviluppo il colore dominante è il bianco e le giovani ife sono quasi incolori, dopo pochissimi giorni compare nel centro una colorazione giallo-avana o giallo-limone, che varia lievemente a seconda dei substrati. Col progredire dell'accrescimento il colore giallo della zona centrale si trasforma e diventa bruno. A volte si nota la formazione di anelli concentrici di diversa intensità cromatica. Nel ceppo in esame, in colonie molto vecchie sia superiormente che inferiormente si osserva di norma una colorazione bruna simile al colore n. 315 del Cod. di Seguy.

Le ife del fungo descritto hanno diametro variabile da μ 1 a μ 7 ed in casi eccezionali anche inferiore a μ 1 e superiore a μ 7. Un chiaro esempio di questa caratteristica è dato dalla

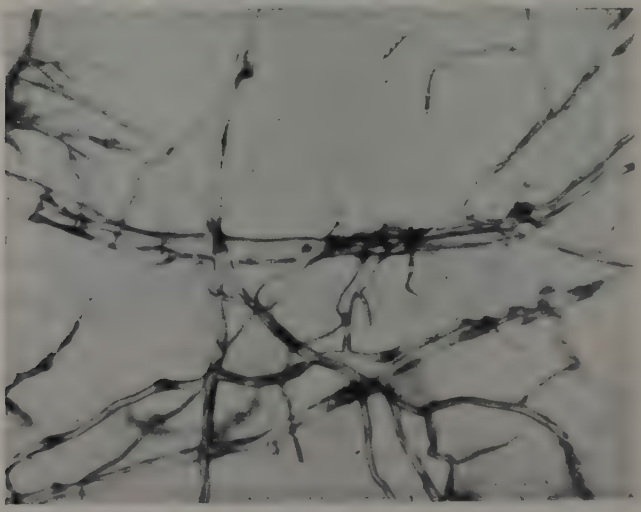

Fig. 3.

fig. 3. In genere le ife fertili sono sottili e spesso inserite ad angolo retto sull'ifa di origine. Molto raramente sono state osservate ife fertili con diametro considerevole. Il micelio che si accresce in prossimità o nell'interno di fibre di tessuti attaccati è costituito in prevalenza da ife di diametro piuttosto ridotto.

Il micelio è inoltre settato ed ha setti abbastanza evidenti. A volte in corrispondenza dei setti di ife di notevole diametro si nota una caratteristica strozzatura. Le ife che attaccano i tessuti, in corrispondenza del punto di contatto o di penetrazione nelle fibre, presentano spesso un ingrossamento reso più evidente in seguito a colorazione con bleu di Poirrier in lattofenolo. A volte si nota una maggiore rifrangenza nei punti rigonfiati.

In cultura è stato notato (fig. 3) che le ife di diametro maggiore possono dividersi tra un setto ed il seguente in due o più di diametro inferiore, per poi rifondersi in una sola ifa. Questo fatto è stato osservato più volte ma non è molto frequente. L'apice delle ife è in genere arrotondato, raramente subconico. In cultura l'andamento delle ife, soprattutto in substrati molto ricchi, è sinuoso, mente in natura generalmente si ha un andamento molto più semplice (fig. 3 e fig. 6).

Dopo soltanto 3 o 4 giorni di vita, a temperatura ambiente, sui substrati agarizzati solidi è possibile osservare l'inizio della fruttificazione. Le prime a formarsi sono le catenelle di conidi. Queste si producono per differenziazione dell'apice di conidiofori con una parte basale più o meno lunga e rigonfia alla quale segue un collo sottile, di lunghezza variabile, (fialidi). In colonie più adulte a queste formazioni semplici o costituite da due o tre elementi simili, direttamente inseriti su una sottile ifa madre, si affiancano formazioni più complesse, sotto forma di veri e propri pennelli (vedi Brown e Smith 1957, Text. fig. 3). Da una medesima ifa fertile possono prendere origine i caratteristici conidiofori già descritti: si avranno in tal caso fialidi derivati direttamente dall'ifa fertile; a questi si possono trovare affiancate metule originate dalla stessa ifa fertile, le quali portano alla loro sommità fialidi, e sempre originate dalla stessa ifa e presenti sullo stesso pennello si possono trovare branche che portano all'apice metule portanti a loro volta varî fialidi. Naturalmente possono esistere tutte le differenti combinazioni, su di un medesimo pennello. In genere le forme più semplici vengono prodotte nella zona più giovane periferica, mentre le più complesse hanno origine dalla parte centrale, nella quale si formano anche i primi

clamidoconidi, portati da fialidi. Questi fialidi a volte appaiono divaricati fra di loro e le catene di conidi che portano all'apice hanno spesso andamento caratteristico, serpentiforme e sono molto lunghe.

La forma dei conidi che costituiscono le catene è di solito ovale, leggermente tronca ai due estremi, di rado lievemente clavata. Le dimensioni possono variare sensibilmente tanto nella stessa cultura che in substrati differenti.

Nella maggior parte dei casi però le dimensioni rimangono abbastanza costanti e la moda si aggira intorno a μ 4×2. Eccezionalmente si possono avere conidi di μ $3 \times 1{,}5$ e di μ 8×4, dimensioni massime osservate.

Quando le colonie sono adulte si cominciano a formare nella zona centrale i clamidoconidi dapprima portati da semplici sterigmi che fanno parte degli elementi basali di un pennello più o meno complesso. La fig. 4 riproduce un esempio dei più sem-

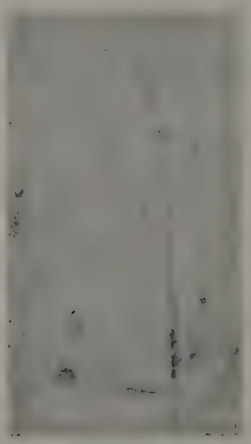

Fig. 4.

plici. È frequente il caso in cui un medesimo pennello porta clamidoconidi e catene di conidi. Comunque su ogni fialide non si forma di regola che un solo clamidoconidio apicale, mentre altri fialidi dello stesso pennello producono catene di conidi. In culture in accrescimento più avanzato, accanto alle formazioni ora descritte si notano clamidoconidi (fig. 5) portati da sottili ife fertili, in genere brevi e senza rigonfiamento di sorta, molto di-

verse quindi come forma dai fialidi. Spesso si hanno numerose ife fertili brevi, disposte in modo da produrre un grappolo di clamidoconidi. Ognuna di queste brevi ife produce un solo clamidoconidio all'apice. I clamidoconidi presentano un aspetto carat-

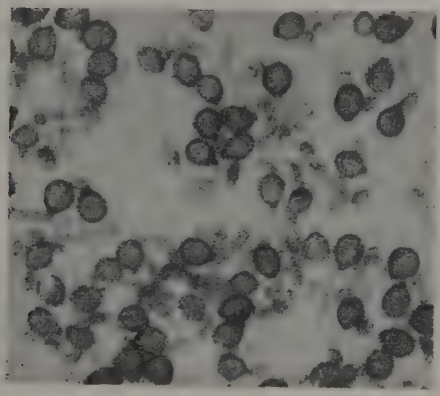

Fig. 5.

teristico nelle colonie molto vecchie e prive di umidità. Si nota che al centro di ognuno di essi il protoplasma è concentrato sotto forma di una gocciolina ad alto potere rifrangente : in condizioni di sufficiente umidità si ha una normale germinazione.

Comportamento parassitario e biologia del fungo

L'esame microscopico di fibre di cotone e di seta invase dal fungo e le osservazioni condotte su legno in disfacimento fanno comprendere abbastanza chiaramente come si arriva alla distruzione delle fibre e del legno. Le ife del fungo sono sempre presenti dove il materiale attaccato non è ancora disfatto completamente. Il loro decorso è intra ed inter-cellulare. Frequentemente si nota invasione nelle fibre. Le ife infatti spesso decorrono parallelamente a queste ultime per breve tratto, a volte provengono da altre fibre e dopo un ripiegamento ad angolo o semplicemente incurvandosi penetrano nell'interno di alcune di esse. La fig. 6 mostra il comportamento delle ife in questo caso specifico. Si nota che un'ifa proveniente da una fibra di cotone, penetra in un'altra, dopo essersi piegata ad angolo e presenta, nel punto di penetrazione un caratteristico ingrossamento. Un'altra decorre

prima per breve tratto sulla fibra e ad un certo punto vi si immerge. Il punto di penetrazione presenta una maggiore rifrangenza. Lungo le fibre in corrispondenza delle zone invase si forma in un secondo tempo del materiale originato dai residui, mescolati

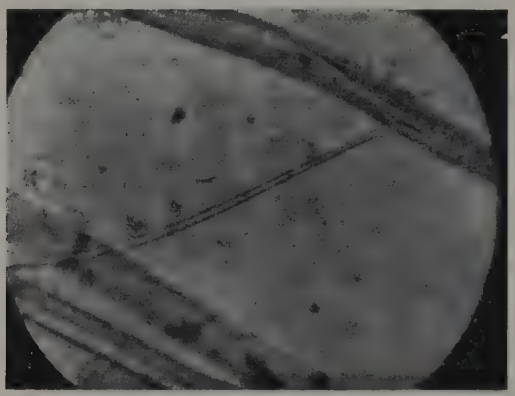

Fig. 6.

con le parti morte del fungo e con quelche clamidoconidio. Nella fotografia si intravedono alcuni di questi residui che appaiono più evidenti in seguito ad una colorazione effettuata con Rosso Congo all'1% in sol. acquosa.

Le fibre di seta vanno incontro ad un evidente rigonfiamento, se avvicinate da ife del fungo ; al rigonfiamento segue la rottura della membrana esterna e la distruzione della fibra. Anche in questo caso, come pure nel legno ormai distrutto i detriti si colorano intensamente con Rosso Congo.

È interessante osservare che sulle fibre di cotone, che non vanno incontro ad un rigonfiamento caratteristico come quelle di seta, con la colorazione suddetta è possibile distinguere quasi ogni punto di attacco del fungo lungo la fibra poichè le parti attaccate si colorano mentre le parti sane assumono una debole colorazione. Anche il micelio del fungo non assume una colorazione caratteristica.

Ricorderò soltanto alcune tra le colorazioni e reazioni eseguite : il bleu di Poirrier in lattofenolo colora le ife del fungo, ma lascia incolori, anche a caldo, i detriti e le zone di fibra attaccate. Colora i clamidoconidi del fungo, quando questi si trovano mescolati con l'altro materiale residuo.

Con Ematossilina Delafield vengono colorati tutti i residui, sia di cotone che di seta che di legno. Lo Iodioioduro di zinco colora in giallo la seta ancora sana mentre i residui dell'attacco del fungo diventano bruno giallastri. Questa colorazione purtroppo non si è dimostrata molto indicativa ; anche fibre di cotone si colorano solamente in giallo mentre sui detriti ancora aderenti alle zone attaccate di singole fibre si nota la comparsa di un colore bruno, lievemente violaceo, apprezzabile solamente dopo ripetuti ed attenti esami.

Il fungo descritto resiste in natura a temperature molto alte ed anche a temperature molto basse. Clamidoconidi del fungo, portati per 1' a 70 - 75 °C sono sopravvissuti ed hanno germinato normalmente. Colonie del fungo, mantenute per circa un mese a -25 °C, si sono dimostrate vitali, dopo tale periodo.

Questo micete resiste ad altissime concentrazioni di vapori di acido cianidrico, ma è stato ucciso con vapori di formalina, impiegati in dose tripla di quella usata per le comuni disinfezioni. In tal modo infatti si è riusciti a distruggere completamente il fungo in modo da evitare ulteriori danni sia al damesco che al mobile dei quali si è parlato all'inizio.

Secondo quanto risulta dalla bibliografia relativa questo fungo si trova in natura su numerosissimi substrati sia animali che vegetali, ma più spesso è stato riscontrato su legno, del quale causa un disfacimento caratteristico, su fibre vegetali durante le varie fasi di lavorazione, e su equipaggiamenti militari.

In medicina è conosciuto come causa probabile di asma bronchiale e inoculato sperimentalmente produce noduli ossei.

In Italia non è stato ancora segnalato in natura, ma, secondo quanto si rileva dai dati bibliografici, è presente in numerosi paesi d'Europa e del Mondo.

Da quanto sopra esposto, tenendo presente l'autorevole parere del Prof. B. Peyronel, il fungo descritto è stato classificato come *Paecilomyces varioti* Bain, secondo il riordinamento sistematico dei *Paecilomyces* contenuto nell'opera di Raper e Thom (1949), e secondo la recente monografia di Brown e Smith (1957).

Il ceppo studiato, per l'abbondante produzione di clamidoconidi si avvicina notevolmente a quello descritto da Horne e Williamson nel loro lavoro sul genere Eidamia (1923). Raper e Thom riportano infatti *Eidamia catenulata* Horne e Williamson come sinonimo di *Paecilomyces varioti* Bain. Questo fungo presenta alcuni caratteri molto vicini a quelli del genere conosciuto

come *Spicaria* e tra i sinonimi del fungo descritto è ricordata anche *Spicaria divaricata* (Thom) Gilman e Abbott.

Nel ciclo biologico del fungo è descritta (Rapes e Thom 1949) la forma ascofora, denominata da Olliver e Smith (1933). *Byssochlamis fulva*, che per questi ultimi AA. rappresenterebbe una specie distinta. Raper e Thom (1949) la riportano alla specie *Paecilomyces varioti* Bain. poichè ritengano si tratti della forma ascofora di questo fungo. Brown e Smith sono di parere contrario.

Non tutti i *Paecilomyces* però producono abitualmente la forma ascofora e non sempre la produzione di clamidoconidi è presente ed abbondante.

Nel ceppo di P. varioti studiato se è abbondante la produzione di clamidoconidi risulta assolutamente assente la forma ascofora.

A questo proposito ho condotto numerose prove per forzare il fungo a produrre la forma perfetta, senza raggiungere risultato positivo.

Tra le altre sostanze usate come stimolanti, ho adoperato il nitrato di uranio a diverse concentrazioni comprese tra 0,1 — 1,0 gr. in un litro di acqua aggiungendo poche gocce di questa soluzione in piastre di agar semiliquido.

Sono state ottenute solamente alcune modificazioni morfologiche nei conidi in catena (gigantismo e modificazioni della forma), si sono manifestati sintomi di sofferenza e di disgregazione nelle ife, si è ottenuta una colorazione più intensa (bruno — nera) nelle colonie, ma non è comparsa nessuna modificazione che lasciasse supporre la formazione seguente di aschi.

Anche forti sbalzi di temperatura, esposizioni a raggi ultravioletti, aggiunta di biocatalizzatori al substrato, sono risultati inefficaci.

Riassunto. È stato osservato in Italia un parassitismo dovuto a *Paecilomyces varioti* Bain. su legno e su stoffa. Si descrivono nel corso del lavoro le caratteristiche culturali, morfologiche e biometriche del fungo. Si discute inoltre la posizione sistematica del medesimo. Non ostante gli accorgimenti usati non è stato possibile ottenere, in via sperimentale, lo stato ascoforo del fungo. Si riportano in breve le notizie bibliografiche relative ai substrati naturali preferiti dal micete ed alla sua diffusione nel mondo.

Summary. A parasitism due to *Paecilomyces varioti* Bain. has been observed in Italy on wood and on fabric. The report describes the cultural, morphological and biometric characteristics of this fungus. The taxonomy of

the fungus in also discussed ; his perfect stage was not obtained under laboratory conditions in spite of all the efforts made. Some literature, concerning the natural substrata prefered by the fungus and its geographic distribution, is given.

BIBLIOGRAFIA

Anonimus — *Deterioration of timber caused by fungi.* Part. 2. Staining fungi. — « Trade Circ. For. Prod. Aust. », 38,10 pp., 4 figs., 1936. (in R.A.M. XVII, pag. 363-364, 1938)

Bainier G. — *Mycothèque de l'Ecole de Pharmacie.* Part. XI. - « Soc. Mycol. de Fance », Boll. trim. 23, pag. 26-27, 1907.

Baldacci E. — *Revisione delle specie di Corethropis e Paecilomyces isolate dall'uomo.* — « Atti Ist. bot. Univ. di Pavia », Ser. IV, X, 25 pag., 1937,

Basu S.N., Ghose S.N. — *Fungi growing on Jute.* — « J. Sci. Ind. Res. » New Delhi, 6, pag. 151-156, 1950.

Basu S.N. — *Fungal decomposition of Jute fibre and cellulose.* Part. I : *A preliminary survey of commonly occurring species.* Part II : *The effect of some environmental factors.* — « J. Text. Inst., Manchr. », XXXIX, 7 pag. 232-237 e 237, 238. 1948.

Basu S.N., Glose S.N. — *The role of dark coloured fungi in the microbiological deterioration of sun- exposed Jute fabric* - « Sci Cult. », 15, pag. 285-286, 1950.

Bhattacharyya J.P., Bose R.G. — *Fungi growing on rot - proofed Jute cloth.* - « Sci. Cult. », 20, 4, pag. 189-191, 1954.

Bisby G.R., Jamieson M.C., Timonin M. — *The fungi found in butter.* - « Canad. Jour. of Res. », IX, 2, pag. 97-107, 1933

Bletchly J.D. — *The influence of decay in timber on susceptibility to attack by the common furniture beetle, Anobium punctatum De G.* - « Ann. Appl. Biol. » 40, 1 pag. 218-221, 1953.

Bose R.G. — *A comparative studi of the microbiological decomposition of some cellulosic fibres.* — « Sci. and Cult. », 17, 10, pag. 435-436, 1952.

Boughey A.S. — *A preliminary list of Plant diseases in the anglo-egiptian Sudan.* - « Mycological Papers », 14, pag. 204, 1946.

Brown A.H.S., Smit G. — *The genus Paecilomyces Bainier and its perfect stage Byssochlamys Westling.* - « The Brit. Mycol. Soc. Trans. », Vol 40, Part 1, pag. 17-89, 1957.

Davidson R.W. — *Forest pathology notes.* - « Plant Dis. Rep. », XIX, 7, pag. 94-97, 1935.

Davidson R.W., Campbell W.A., Vaghn D.B. — *Fungi causing decay of living oaks in the eastern United States and their cultural identification.* - « U.S. Dept. Agr. », Tech. Bul. 785, 65 pag. 1942.

Gisher R.C. — *Studies of the biology of the death- watch beetle, Xestobium rufovillosum de G. III : Fungal decay in timber in relation to the occur-*

rence and rate of development of the insect. - « Ann. appl. Biol. », XVII, 4, pag. 545-557, 1940.

Food C.A. — *Observation on sensitivity to durst fungi in patients with asthma.* - « Jour. Amer. Med. Ass. », XCVI, 25, pag. 2094-2096, 1931.

Freeman G.G., Morrison R.I. — *Trichothecin : an antifungal metabolic product of Trichothecium roseum Link.* - « Nature », CLXII, 4105, pag. 30, London, 1948.

Gilman J.C. — *A manual of Soil Fungi* - Jowa State College, pag. 277-280, 1945.

Gilman J.C., Abbott E.V. — *A summary of the soil fungi.* - « Yowa State College Jour. Sci. », I, pag. 300-302, 1927.

Goidanich G. - *Studi sulla micoflora fungina della pasta di legno destinata alla fabbricazione della carta.* - « Boll. Staz. Pat. Veg. », Roma, XVI, pag. 124, 1937.

Horne A.S., Williamson H.S. — *The morphology and physiology of the genus Eidamia.* - « Ann. Bot. », 37, pag. 393-432, 1923.

James N., Wilson J., Stark E. — *The microflora of stored Wheat.* - « Canad. Jur. Res. », XXIV, 5 Pag. 224-233, 1946.

Jensen C.N. — *Fungous flora of the soil.* - « Cornell, Univ. Agr. Exp. Sta. Bul. », 315, pag. 415-501, 1912.

Kovache A., Lévy R., Garnier G., Magnoux C. — *Protection des matières plastiques et des textiles contre les microrganismes. Efficacité de quelques fongicides.* - « Chim. et Indus. », 71, 6, pag. 1136-1139, 1954

Lagière R., Guyot J.L. — *Classement des graines de Cotonnier selon leur densitè dans l'eau : qualites et infections des deux fractions.* - « Cot. et Fibr. trop. ». 9, 1, pag. 128-138, 1954.

Lavers C.G., Illmann W.I. — *Packaging. III. Effect of mould growth and ageing on the water-vapour transmission of packaging materials.* - « Canad. Jour. Res. », XX IV, 2, pag. 117-122, 1946.

Lüthi H., Hochstrasser R. — *Über zwei neue gegenwärtig häufiger auftretende Pilzinfektionen in der bäuerlichen Süssmosterei.* — « Schweitz z. Obst u. Weinb. », 61, 16, pag. 301-307 ; 18, pag. 359-361, 1952 (in R.A.M. XXXII pag. 268, 1953)

Macmillan W.G., Basu S.N. — *The detection and estimation of damage in Jute fibre. Part. I A new microscopical test and the moltiplication of certain chemical tests.* - « J. Text. Inst., Manchr. », XXXVIII, 10, 350-367, 1947.

Melin E., Nannfeldet J.A. — *Researches into the blueing of ground Woodpulp.* - « Sartryck ur svenska skogsvardsforeningens Tidskrift », Haf. III, IV, Centraltryckeriet, Stockolm. 1934.

Olliver M. Smith G. — *Bissochlamys fulva n. sp.* - « Jour. Bot. », 72 pag. 196- e seg., 1933.

Olliver M., Rendle T. — *A new problem in fruit preservatio Studiesn on Byssoclamys fulva and its effect on the tissues of processed fruit.* — « Soc. Chem. Indus. Jour. », 53. pag. 166-172, 1934.

Oudemans C.A., Koning C.J. — *Prodorome d'une flore Mycologique obtenue para la culture sur gelatine préparée de la terre humeuse du Spanderswoudpres de Bussum Arch.* — « Neerl. des Sci. Exct. et Nat. », Ser. 2, VII, pag. 266-298, 1902.

Partridge H.W., Key G.E. — *Rotproofing.* — «J. Text. Inst.—, Manchr.». 40, 12 pag. P 1077-P 1089, 1949. (in R.A.M. XXIX pag 323, 1950)

Pirrone A. — *Micosi sperimentali delle ossa.* - « Ann. Clin. Med. e Med. Sper. », 19, pag. 374-410, 1929.

Pollacci G. — *Miceti del corpo umano e degli animali* — «Ist. Bot. R. Univ. di Pavia », II ser., 18, 128-129, 1921.

Raper A., Thom C. — *A Manual of the Penicillia* —, Williams e Wilkins, Baltimore, 1949

Rawlins T.E., Takahashi — *Technics of Plant Histochemistry and Virology* —, National Press Millbrae, California, 1952.

Rennerfelt E. — *Undersökningar över Svampinfektionen i slipmassa och dess utveckling däri* - « Svenska Skogsv Fören ». Tidskr, XXXV, 1, pag. 43-159, 1937. — (in R.A.M. XVI, pag. 574, 1937).

Robertson W.A. — *Report of the Director for of Forest Products Research for the jear* 1938. - « Rep. for Prod. Res. Bd. », Lond., 1938, pag. 3-84, 1939. (in R.A.M. XIX, pag. 317, 1940).

Sakaguchi K., Inone T., Tada S. — *The production of ethylene oxide* —, *dicarboxilix acid by molds* - « Zentbl. für Bakt. », 100, 302-307, 1939.

Segal J. — *Notes on a fungus isolated from guinea figs inoculated with the virus of typhus fever.* « Jour. Path. and Bact. », 26, pag. 156-163, 1923

Shaposhnikov V., Manteifel A.Y. — *A morphological, physiological and biological study of Penicillium arenarium n. sp., in connection with citric fermentation.* « Trans. Sci. Chem. Pharm. Inst. », 5, ed USDA, 1923.

Stakman E.C., Daly J.M., Gattani M.L., Wahl I. — *Variation induced by Uranium nitrate in Corn Smut and the cultivated Mushroom.* - « Sience », 108, pag. 254-255, 1948.

Thom C. — *The Penicillia* -, Williams e Wilkins. Baltimora, pag 29 e 544-549, 1930.

Thom C. — *Cultural studies of species of Penicillium* - « U.S. Dept. Agr., Bra., Anim. Ind. Bul. », 118, pag. 1-109, 1910.

RASSEGNA DEI CASI FITOPATOLOGICI PIÙ NOTEVOLI OSSERVATI NEL 1956

La terribile ondata di freddo che si è abbattuta sulla nostra penisola, come nella maggior parte d'Europa, in febbraio e marzo dell'anno scorso, ma che ha avuto qualche ripresa perfino in aprile, almeno in alcune regioni d'Italia, è il fenomeno meteorico che ha fatto perdere importanza a qualunque altro. I danni del freddo sono stati specialmente sulla vegetazione arborea molto più forti di quello che ci si poteva attendere, perchè in dicembre e gennaio le temperature erano state insolitamente miti.

Gli abbassamenti di temperatura sono stati veramente eccezionali non solo per i minimi raggiunti, ma più che altro per la durata che si è prolungata per diverse settimane. In queste condizioni anche specie legnose che normalmente oppongono buona resistenza al freddo sono state uccise, come la vite che in alcune località dell'Italia settentrionale sono morte nella loro parte aerea in percentuali perfino del 15 o 20%. L'olivo che pure ha una sufficiente resistenza ai freddi normali, ha subito i danni maggiori. Sono milioni le piante che hanno irremediabilmente sofferto. Di queste molte morirono in tutte le loro parti anche perchè le abbondanti precipitazioni nevose, poi gelate, hanno determinato per un lungo tempo basse temperature nel terreno producendo nelle radici fenomeni analoghi a quelli verificatisi sul tronco e sui rami. Una parte ancora maggiore di alberi ha perduto tutta la parte aerea rimanendo vitale al colletto e nelle radici; queste hanno potuto poi produrre nuovi polloni per proliferazione degli ovuli. Un indeterminato numero di piante è stato poi più o meno gravemente danneggiato nella parte aerea a seguito di distacco e di necrosi della corteccia. Ma non furono certamente solo la vite e l'olivo a subire così gravi danni. In molti fruttiferi, come pesco, susino ed albicocco, si ebbero necrosi di gemme di varia intensità, molti noci e fichi morirono o furono danneggiati, mentre non poche piante ornamentali subirono la stessa sorte come ad esempio l'oleandro ed il cedro del Libano.

La vegetazione erbacea in atto nell'inverno subì invece danni notevolmente minori; i cereali per i quali si era fortemente temuto si sono in genere salvati presentando solo qualche diradamento che fu poi in gran parte risarcito con gli accestimenti. Fra le foraggere e gli erbai soffersero gravemente solo i più de-

licati come quelli di fave ; mentre danni più gravi riportarono le piante ortensi in rapporto al loro stadio di vegetazione e alla loro ricchezza di acqua.

Nemmeno il lungo congelamento del terreno verificatosi in molte zone è riuscito a danneggiare in modo irreparabile i cereali.

A grande distanza come determinanti danni, vengono, dopo i freddi le perturbazioni temporalesche con formazioni di grandine. Nelle zone soggette alla grandine, perdite apprezzabili si sono avute per la frequente ripetizione di temporali, e ciò specialmente per la vite esposta per tutto il suo ciclo vegetativo alle offese della meteora.

Qualche danno da vento è stato qua e là segnalato per i cereali, ma senza gravi conseguenze.

In genere modesta è stata la diffusione della peronospora, come pure di intensità normale sono stati gli attacchi di oidio della vite.

Le ruggini non hanno dato luogo ad infezioni preoccupanti, salvo qualche più intensa manifestazione locale che però non ha inciso sulla produzione nazionale.

I — Malattie delle Piante Legnose

A) *Malattie della Vite*

Peronospora (*Plasmopara viticola* [Berk. et Curt.] Berl. et De Toni). La scarsezza di campioni di peronospora, tanto delle foglie quanto del grappolo, giunti in esame indica come le infezioni siano state nel corso dell'anno piuttosto modeste. Tra i campioni ricevuti merita di esserne ricordato uno che presentava foglie infette da peronospora, ma anche abbondantemente irrorate con poltiglia bordolese. Non vi furono dubbi che lo stato sanitario delle foglie dipendeva dal fatto che la irrorazione di poltiglia era stata fatta quando già la contaminazione era avvenuta, per modo che l'invasione e l'espansione del fungo nell'ospite non era stata arrestata dal trattamento tardivo.

Antracnosi (*Elsinoë ampelina* Shear). Su alcune barbatelle provenienti da Bari sono state notate lesioni di antracnosi. Si consigliò, per evitare il diffondersi della malattia, di fare un trattamento invernale con soluzione di acqua l. 100, solfato ferroso kg. 30, acido solforico kg. 2.

Durante il periodo vegetativo si raccomandò poi di irrorare le viti almeno una volta con sospensione di etilenbisditiocarbammato di zinco al 0,20%, invece che con poltiglia bordolese, perchè il nuovo prodotto risulta più attivo del rame contro il fungo dell'antracnosi.

Marciume radicale (*Armillaria mellea* Vahl.). Da una Azienda presso Roma sono state inviate barbatelle che presentavano sul fusto interrato placche miceliche di *Armillaria*, ed inoltre fenditure longitudinali della corteccia per buona parte della loro lunghezza.

Ambedue questi fenomeni sono stati attribuiti alla ricchezza del terreno in sostanza organica e in umidità. Infatti il malessere per l'eccesso di umidità delle barbatelle ha favorito l'attacco del fungo e realizzato un particolare stato di turgore con squilibrio fisiologico fra legno e corteccia e successiva lacerazione di quest'ultima. La maggior parte delle barbatelle inviate mostravano, al momento dell'esame, un processo neoformativo di cicatrizzazione delle fenditure.

Degenerazione infettiva. Dall'Osservatorio fitopatologico di Catanzaro sono state inviate viti deperenti che si dimostrarono, per la presenza dei caratteristici cordoni endocellulari nei vasi del legno, affette da degenerazione infettiva.

Colpo di sole. Da Trieste, il locale Osservatorio fitopatologico ha mandato campioni di vite danneggiate da intense radiazioni solari ; infatti sulle foglie erano presenti ustioni dei tessuti e sugli acini depressioni brune del tipo colpo di pollice.

Danni da freddo. Dall'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Frosinone furono inviati a fine di gennaio campioni di viti deperenti. L'esame microscopico dei tessuti dei tralci e del tronco ha permesso di rilevare le tipiche alterazioni da freddo che per qualche anno si erano verificate nelle piante ; dalla posizione delle anomalie anatomiche si dedusse che furono freddi tardivi a produrre i danni. Oltre a queste alterazioni microscopiche si notarono anche spaccature longitudinali sui tralci e talora sul tronco. Fu spiegato questo fenomeno con l'azione dei freddi sopraggiunti in un momento in cui i tessuti erano molto ricchi d'acqua. Ciò poteva essere avvenuto dopo la fine gennaio del 56 che per buona parte era stato mite e tale da stimolare un inizio di risveglio sulle viti. Le piante poterono così essere danneggiate anche dal sopraggiungere di un freddo non troppo forte.

Nei vasi era presente un micelio che isolato e coltivato, si dimostrò di *Fusarium*. La presenza di specie di *Fusarium*, come *F. avenaceum*, *F. lateritium* e *F. meristemoides* in legno di viti danneggiate da freddo è ripetutamente citata in letteratura. La presenza di tali funghi provoca gravi disturbi ed anche la morte.

Fu consigliato di asportare le parti malate e più deperite e di aiutare le piante con leggere concimazioni di nitrati.

Anche da Bari e da Locri (Reggio Calabria) giunsero in estate viti che mostravano evidenti alterazioni sul legno provocate dai freddi del trascorso inverno.

Danni da erbicidi. Viti con malformazioni fogliari sono state mandate dallo Ispettorato provinciale dell'agricoltura di Lecce. Esclusa come causa la degenerazione infettiva, per la mancanza delle caratteristiche microscopiche, si diagnosticò danno da erbicidi e si raccomandò di lavare molte volte con acqua calda, meglio se con soda, le pompe che potessero essere servite per distribuzione di erbicidi, prima di impiegarle per le irrorazioni di poltiglia bordolese. Si ricordò anche, nel diserbo di terreni prossimi a vigne, di disporre l'operatore in modo che il vento non trasporti le goccioline di soluzione diserbante sulle viti.

Piantamenti troppo profondi. Un paio di casi di danni da piantamento troppo profondo di viti sono stati osservati su materiale proveniente da Lecce e da Reggio Calabria.

Oltre a qualche manifestazione microscopica di asfissia, rappresentata da necrosi di qualche elemento, si notò la tendenza delle radici a dirigersi verticalmente verso l'alto per raggiungere strati di terreno meno ricchi di acqua e quindi più sani.

Danni da squilibri idrici. L'Osservatorio fitopatologico di Pescara ha inviato foglie di vite con imbrunimento di porzioni internervali della lamina, poi arrossate per formazione di antocianina ed infine necrosate. Si è ritenuto che il fenomeno fosse dovuto ad inadeguata fornitura di acqua, e conseguentemente di sali minerali, tra i quali quelli di potassio.

Ciò avrebbe reso più difficile la migrazione dei carboidrati e favorito la formazione di antociani. Si consigliarono lavorazioni profonde al terreno.

Danni da gas tossici. Un sopraluogo effettuato presso Morlupo ha permesso di constatare su viti evidenti danni da gas tossici, non meglio identificati, emanati da una fabbrica di sostanze plastiche. I sintomi patogeni non sembravano mostrare caratteristiche particolari, ma, per la loro gravità e localizzazione rispetto alla fabbrica, non lasciarono dubbio alcuno sulla loro origine. Le manifestazioni più notevoli erano :

1°) nei punti più vicini alla sorgente del gas clorosi quasi completa delle foglie che di conseguenza apparivano gialle e spesso bianche ; i fenomeni si attenuavano con la distanza fino a scomparire ;

2°) necrosi internervali e diffuse di gran parte dei tessuti più fortemente decolorati ;

3°) spiccata microfillia, attenuantesi fino a scomparire con la distanza dalla sorgente del gas ;

4°) contorno irregolare delle foglie per dentellatura anormale ;

5°) fortissimo raccorciamento degli internodi e riduzione dello sviluppo vegetativo ;

6°) nei punti più danneggiati soppressione della produzione di uva.

Tali alterazioni che, come s'è detto, si riducevano con l'aumentare della distanza dalla fabbrica, scomparivano del tutto a m. 70-80.

Oltre alla vite analoghi danni erano presentati da olmi, fichi, ligustri, nocciolo e noce.

B) *Malattie dell'Olivo*

Micosi delle olive (*Sphaeropsis dalmatica* [Thüm] Gigante). L'Osservatorio Fitopatologico di Cagliari ha inviato un campione di olive attaccate da un fungo che è risultato essere *Sphaeropsis dalmatica*. Si è raccomandato non solo di operare la normale difesa anticrittogamica dell'olivo con due trattamenti di poltiglia bordolese, ma anche, ove necessario, la lotta dachicida poichè gli attacchi del fungo avvengono più facilmente sui frutti già danneggiati dalla mosca.

Danni da freddo. Da più parti d'Italia sono giunti campioni di piante danneggiate dal freddo tutti presentanti i classici aspetti del fenomeno e cioè : screpolature e distacco della corteccia di rami ed anche di tronco, defogliazioni e successivi attacchi più o meno gravi di rogna. Sono stati già ampiamente descritti da molti studiosi gli interventi da eseguirsi per riparare il meglio possibile a questi danni perchè qui sia necessario ripeterci. Si rimanda perciò alle norme pubblicate sui vari giornali o bollettini di agricoltura.

C) *Malattie delle Piante da Frutto*

Ciliegio (*Prunus Cerasus* L.).

Virosi. Un sopraluogo effettuato a Guiglia (Modena) ha permesso di constatare su parecchi alberi, sintomi vari di virosi e precisamente arresto di sviluppo di gemme e di germogli, decolorazioni, arricciamenti, arrossamenti e maculature necrotiche sulle nervature e necrosi dell'apice fogliare.

Materiale portato fresco alla Stazione è servito per fare innesti a gemma su *Prunus* differenziali (*P. serrulata* var. *Shirofugen* e var. *Kwanzan*). La reazione avvenuta ben presto su questi ospiti, cioè formazione di gomma e necrosi di tessuto legnoso, ha indicato la presenza nei ciliegi di Guiglia del virus delle macchie anulari; tuttavia il sovrapporsi di diversi sintomi su tali piante lascia supporre la presenza di più di un virus. Di queste prime indagini ha riferito il Dr. Gualaccini su « L'Italia Agricola », N. 1 del 1957, ma le ricerche continuano.

Asfissia radicale. Su frammenti di radici provenienti da Verona ed appartenenti a piante in deperimento, è stata riscontrata una accentuata lenticellosi, mentre all'interno i tessuti si presentavano in disfacimento con molte cellule ripiene di gomma. Una breve permanenza del materiale in camera umida ha fatto sviluppare, insieme a funghi banali, un micelio che per le sue caratteristiche morfologiche è stato riferito a *Rosellinia necatrix*. Le modificazioni delle parti esterne ed interne delle radici, come pure la presenza di *Rosellinia* hanno convinto che la sofferenza delle piante dipendeva da asfissia e perciò è stato consigliato di eseguire tutti i lavori possibili al terreno per evitare il ristagno di acqua.

Melo (*Pirus malus* L.).

Suberosi dell'epidermide dei frutti. Da Roma sono state inviate delle mele che presentavano la superficie deturpata da minute suberificazioni che talora interessavano tutto il frutto. Esclusa ogni causa parassitaria, ed anche quelle fisiologiche, si è ritenuta l'alterazione conseguenza della distribuzione di qualche insetticida la cui azione sfavorevole si è manifestata a distanza di qualche settimana dai trattamenti forse in concomitanza con qualche causa meteorica avversa e probabilmente forti calori.

Pero (*Pirus communis* L.).

Danni da freddo. Da Piombino sono pervenuti rametti di pero presentanti screpolature della corteccia. Le ricerche effettuate per individuare una causa parassitaria hanno dato esito negativo, mentre invece sono state riscontrate nei tessuti della corteccia e del corpo legnoso alterazioni caratteristiche di basse temperature (lacune, fessurazioni e necrosi).

Mandorlo (*Prunus amygdalus* L.).

Ruggine (*Tranzschelia pruni-spinosae* Pers. Dietel). La Missione F.A.O. in Libia ha mandato foglie di mandorlo provenienti da Bersis affette da ruggine, *Tranzschelia pruni-spinosae*, sia nello stadio uredoconidico che in quello teleutoconidico. Si è consigliata

una lotta con irrorazioni di una poltiglia a base di etilenbisditiocarbammati di zinco da ripetersi almeno un paio di volte.

Oidio (*Podosphaera oxyacanthae* D. By.). La stessa Missione F.A.O. ha inviato foglie di mandorlo da Derna sulle quali erano evidenti notevoli croste di *Podosphaera oxyacanthae*, ma anche abbondanti attacchi di ruggine. Per una lotta contemporanea contro i due parassiti si sono consigliati o un trattamento invernale di poltiglia bordolese 2% integrato da due primaverili di poltiglia al 0,5% con zolfi bagnabili, o meglio un paio di trattamenti primaverili con Aspor Montecatini (o altro etilenbisditiocarbammato di zinco) al 3‰ mescolato con Karathane 1‰ che agirebbe sull'oidio.

Gommosi (*Clasterosporium carpophilum* [Lèv.] Aderh.). Dalla regione di Garabulli la stessa Missione F.A.O. ha inviato rami di mandorlo affetti da gommosi. Infatti alla superficie dei rami sono stati rinvenuti acervoli di un fungo riferito a *Clasterosporium carpophilum*; tuttavia fu trovato anche un altro fungo del genere *Phoma*, mentre la mittente parlava anche di moniliosi e di attacchi di insetti.

Evidentemente si trattava di piante deperite che sono state facile preda di varii parassiti.

Si consigliò, data la vecchiaia e la improduttività, di sradicare gli alberi più deperiti e bruciarli, riserbando una potatura energica ma equilibrata, integrata da trattamenti invernali di poltiglia bordolese 2-2,5%, per quelle piante che si presentassero in migliori condizioni.

Albicocco (*Prunus armeniaca* L.).

Oidio (*Podosphaera tridactyla* D. By.). Sono pervenuti da Latrum, spediti dalla Missione F.A.O. in Libia, foglie di albicocco affette da *Podosphaera tridactyla* sia in stadio vegetativo che nella forma ascofora.

Si è consigliato l'impiego di zolfo in polvere o di Karathane.

Perforazione delle foglie (*Phyllosticta prunicola* Opiz.). Della stessa provenienza delle precedenti erano altre foglie con attacchi di *Phyllosticta prunicola*. Si raccomandarono i trattamenti invernali con poltiglia bordolese 2%.

Banano (*Musa* sp.).

Cima di sigaro (*Stachylidium theobromae* Turc.). La missione F.A.O. in Libia ha mandato banane affette da cima di sigaro di cui l'agente patogeno, *Stachylidium theobromae*, è stato isolato dai frutti.

Da macchie nerastre allungate presenti sulla nervatura principale delle foglie sono stati isolati lo stesso *Stachylidium* ed un *Verticillium* ; tuttavia non si ha notizia che questi parassiti possano arrecare danni apprezzabili.

Come pratiche colturali atte a prevenire specialmente le alterazioni dei frutti e dei racemi si consigliò di eliminare dai racemi stessi tutti i resti fiorali, non appena questi iniziano ad appassire. Finchè è possibile, bisognerebbe eliminare le brattee che proteggono le prime mani dei giovani racemi per favorire l'aereazione. Queste precauzioni si rendono oltremodo necessarie per le varietà ad infruttescenze serrate e per tutte quelle coltivate in ambienti umidi.

D) *Malattie degli Agrumi*

Arancio (*Citrus aurantium* L.).

Necrosi di rami e giovani tronchi (*Fusarium lateritium* Nees). Dall'Osservatorio di Catanzaro sono stati inviati campioni di arancio nei quali la zona corticale e talvolta anche la prima cerchia legnosa erano invasi da un fungo che produceva in superficie fruttificazioni conidiche riferibili ad un *Fusarium* e probabilmente a *F. lateritium*.

I danni provocati da questo parassita sembrano essere apprezzabili in quanto i rami e talora i tronchi seccano in breve tempo, inoltre la sua diffusione pare sia abbastanza rapida. In letteratura il *F. lateritium* è considerato un parassita non preoccupante ed associato talvolta a *Phytophthora* ; sembra quindi che il comportamento in Italia di questa specie debba essere diverso e meritevole di essere tenuto d'occhio.

Poichè si ricorda nella letteratura straniera questo fungo come agente di marciume anche nei frutti, sarebbero utili ricerche tendenti ad appurare se anche in Italia i frutti sono attaccati, ciò sarebbe importante per la più facile diffusione della malattia. In Sicilia si è ritenuto che *F. lateritium* possa aver colpito piante già danneggiate da freddo e se ne è trovata la forma ascofora *Gibberella baccata* (Wallr.) Sacc.

Oleocellosi. Da S. Felice Circeo sono giunti frutti di arancio presentanti numerose ed estese aree sulle quali si era verificata la morte delle ghiandole oleifere e di porzioni di tessuti circostanti. Tali frutti provenivano da partite conservate in frigorifero e quindi si ritenne che la scarsa aereazione e forse abbassamenti di temperature al di sotto dei limiti ottimali avessero impedito la normale eliminazione degli olii essenziali che di conseguenza per la loro causticità avrebbero provocato le necrosi.

Non è escluso che piccole abrasioni o soluzioni di continuità già presenti sull'epicarpo al momento dell'immagazzinamento

abbiano aggravato la situazione. Che tali soluzioni di continuità veramente esistessero sul pericarpo prima della refrigerazione è stato messo in evidenza su frutti da poco raccolti immergendoli per 12 ore in una soluzione di cloruro di trifenil-tetrazolio al 0,05%.

Con questo trattamento anche le più leggere lesioni del pericarpo appaiono colorate in rosso.

E) *Malattie delle Piante Forestali*

Leccio (*Quercus ilex* L.).

Seccume delle foglie. Un campione di leccio proveniente dai pressi di Roma presentava seccume delle foglie in parte dovuto al parassitismo di *Phyllosticta ilicina* che determina piccole macchie di secco, spesso circolari. Altre foglie presentavano aree di secco non attribuibili alla stessa causa e per le quali fu avanzata l'ipotesi dell'azione di venti freddi. Contro la *Phyllosticta* furono consigliati due trattamenti di poltiglia bordolese all'1,5%, trattandosi di alberi ornamentali.

Pino (*Pinus silvestris* L.).

Danni da gas tossici. Dopo un sommario esame di un campione di Pino silvestre che era stato mandato dai dintorni di Milano e che presentava un diffuso disseccamento degli apici fogliari, fu eseguito un sopraluogo per un più preciso accertamento della causa. È risultato così che si doveva escludere ogni causa parassitaria e che si doveva attribuire il disseccamento all'azione di un gas tossico emesso da un vicino stabilimento e probabilmente di gas fluoridrici, date le lavorazioni che vi si eseguono. Tale ipotesi, che esclude anche l'intervento di fattori climatici, è confermata dalla graduale attenuazione dei sintomi patologici sulle piante sempre più lontane dallo stabilimento fino alla totale scomparsa, dalle colorazioni che gli aghi assumono col tempo e che corrispondono a quelle segnalate in letteratura ed infine dalla reazione positiva nella ricerca microchimica del fluoro.

F) *Malattie di Piante ornamentali arboree*

Oleandro (*Nerium oleander* L.).

Tubercolosi (*Pseudomonas Savastanoi* E. F. G. var. *nerii* C. O. Smith). La Missione F.A.O. in Libia, ha mandato campioni di oleandro affetti da tubercolosi. Fu consigliato il taglio dei rami infetti almeno 15 cm. al disotto dei punti colpiti, la disinfezione dei ferri dopo ciascun taglio con immersione di essi in soluzione di formalina al 3-4%, la protezione, dopo disinfezioni delle fe-

rite di potatura con un mastice e la lotta contro i parassiti animali che possono produrre ferite e quindi facilitare l'entrata del parassita nei tessuti.

IIº Malattie delle piante erbacee

A) *Malattie dei cereali*

Grano (*Triticum vulgare* L. e *T. durum* Desf.).

Carie (*Tilletia levis* Kühn). Dalla campagna di Orvieto sono stati mandati due campioni di cariossidi di grano: uno di Frassineto e l'altro rappresentato da un miscuglio di varietà. Tutti e due erano fortemente attaccati da *Tilletia levis*, sebbene il secondo in minor misura. Si è sconsigliato l'uso per semina di tale grano perchè, anche accuratamente disinfettato, avrebbe ugualmente riprodotto una certa percentuale di spighe malate, data la gravità dell'attacco.

Golpe bianca del grano (*Gibberella saubinetii* [Mont.] Sacc.). Spighe di grano Forlani, inviate da Roma presentavano un arrossamento delle glume sulle quali erano presenti micelio e fruttificazioni di *Fusarium graminеum*, forma conidica di *Gibberella saubinetii*. In Italia questo fungo in genere non provoca gravi danni e si insedia sull'ospite per lo più favorito da sfavorevoli condizioni meteoriche, come eccesso di umidità o forti abbassamenti di temperature. Si è ritenuto che in questo caso la causa predisponente fosse stata il forte freddo invernale.

Aborto delle spighette. Su grano Loro, della stessa provenienza del precedente, si constatò aborto delle spighette delle quali le glume erano annerite per la presenza di *Cladosporium herbarum*. La causa dell'aborto fu ritenuto dovuta all'effetto del freddo.

Danni da freddo. Poche foglie sono giunte da Pordenone presentanti disseccamenti della lamina. L'assenza di parassiti e la data di raccolta del materiale (metà novembre) hanno fatto supporre che qualche abbassamento di temperatura avesse determinato la necrosi di giovani foglioline.

Orzo (*Hordeum* sp.).

Arrossamento delle foglie. Sempre da Pordenone sono state mandate piantine di orzo con evidente arrossamento. Benchè i tentativi di isolamenti abbiano messo in evidenza un *Fusarium* non si è ritenuto questo fungo come causa dell'alterazione, ma come un fenomeno secondario. L'arrossamento è certamente do-

vuto a cause non parassitarie e forse a fenomeni di asfissia, dovendosi infatti la causa più comune, cioè l'abbassamento della temperatura, escludere perchè le foglie erano state raccolte prima della fine di ottobre.

B) *Malattie di piante foraggere*

Erba medica (*Medicago sativa* L.).

Oidio (*Erysiphe polygoni* D. C.). La Missione F.A.O. in Libia ha mandato da Derna campioni di erba medica affetti da oidio. Il caso non sembrava richiedere una lotta. In caso di forti infezioni si è raccomandata una falciatura anticipata.

C) *Malattie di piante ortensi*

Fagiolo (*Phaseolus vulgaris* L.).

Ruggine (*Uromyces appendiculatus* [Pers.] Lév.). Da Derna, mandati dalla Missione F.A.O. in Libia, sono giunti campioni di fagioli colpiti da *Uromyces appendiculatus*. Si è consigliato, dopo la coltura di bruciare sul posto le piante secche e di difendere le prossime coltivazioni, qualora manifestassero attacchi iniziali, con poltiglia bordolese 1% o con preparati a base di Zineb al 0,20%.

Melanzana (*Solanum melongena* L.).

Oidio (*Erysiphe polygoni* D.C.). I campioni provenienti da Derna, come i precedenti, presentavano modesti attacchi di oidio. Non è sembrato che l'esiguità dell'attacco richiedesse una difesa, che potrebbe però essere eseguita con solforazioni nel caso che i danni diventassero apprezzabili.

Melone (*Cucumis melo* L.).

Seccume fogliare. Su foglie di melone, inviate dall'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Frosinone, erano presenti macchie di secco dalle quali è stata isolata una *Alternaria*. Non è sembrato che questo fungo potesse essere la causa dell'alterazione che pareva piuttosto provacata da calore ed insolazione ed anche da antiparassitari eventualmente distribuiti. L'*Alternaria* non è apparsa che come un epifenomeno.

Zucca (*Cucurbita pepo* L.).

Avvizzimento (*Fusarium* sp.). Piante di zucca, mandate dall'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Bari, erano affette da avvizzimento prodotto da *Fusarium*. La lotta contro questa

tracheomicosi non è facile, occorre innanzi tutto escludere dalla coltivazione su terreni infetti, e per parecchi anni, quelle specie che sono suscettibili e principalmente patate, melanzane, pomodori, peperoni, fagioli e cucurbitacee in genere, mentre si potranno coltivare vari tipi di cavoli, finocchi, spinaci ed insalate, fra gli ortaggi, grano e foraggere, fra le piante di coltura estensiva.

Su limitate superfici di terreno si potrà operare una disinfezione con litri 4 per metro quadrato di una soluzione di Amicina al 0,05 - 0,10%.

D) *Malattie di piante industriali*

Arachide (*Arachis hypogea* L.).

Micosi delle foglie (*Pleospora herbarum* [Pers.] Rabh.). Campioni inviati dalla Missione F.A.O. in Libia, giunti peraltro in condizioni di estrema secchezza, presentavano foglie con necrosi internervali distribuite specialmente a ridosso della nervatura mediana. Si è ritenuto probabile che cause fisiologiche abbiano determinato l'alterazione ; tuttavia sono stati rilevati, sulle parti colpite, periteci di *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabh. con relativa forma conidica di *Stemphylium botryosum* Wallr. Contro tale micete che si è ritenuto abbia agito in un secondo tempo sono stati consigliati trattamenti con Poltiglia bordolese all'1% o meglio con Zineb al 2‰.

Cercosporiosi (*Cercospora personata* [B. et C.] Ell. et Ev.). Piante inviate a più riprese dalla stessa Missione FAO in Libia apparivano affette da cercosporiosi sulle foglie, fusticini e frutti. È stato consigliato l'impiego di varietà resistenti o comunque di seme prodotto da piante che risultassero sane e, per la lotta chimica, l'uso di polverizzazioni di zolfo o di zolfo ramato al 10-12%, oppure trattamenti con poltiglia bordolese 1% o con Aspor (etilenbis-ditiocarbammato di zinco) 0,20%.

Fusariosi (*Fusarium* sp.). Sempre su piante pervenute dalla suddetta Missione F.A.O., da macchie rosso-brune a contorno indistinto diffuse un pò ovunque sui fusticini ma specialmente nelle regioni ascellari, è stato isolato costantemente un micete del genere *Fusarium* sp. molto interessante per le sue caratteristiche morfologiche. Con esso saranno eseguite, durante la prossima primavera, prove di inoculazione « in vivo » per studiarne le attitudini parassitarie.

Rizottoniosi dei frutti (*Rhizoctonia* sp.). Su frutti inviati dalla Missione FAO in Libia, mostranti tacche bruno-violacee sulla superficie esterna, è stata isolata *Rhizoctonia* sp. Non potendosi ricorrere alla sterilizzazione del terreno infetto a mezzo di fumi-

ganti, è stata consigliata l'interruzione della coltura per tre-quattro anni.

Micosi dei frutti (*Macrophomina phaseoli* [Maubl.] Ash.). Sull'epidermide di molti frutti, sempre pervenuti dalla Missione F.A.O. in Libia, erano presenti sclerozi di *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ash. Per la lotta contro tali sclerozi, si raccomandò di bruciare, a raccolto ultimato, le piante secche, di distribuire calce viva nelle zone maggiormente infette, incorporandola al terreno con lavori adatti, e di sospendere la coltura per quattro o cinque anni.

Micosi varie dei frutti e dei semi. Altri frutti inviati dalla stessa Missione FAO in Libia presentavano macchie scure, effuse, interessanti la superficie esterna ed interna, nonchè l'epidermide del seme. Su di esse è stata rilevata la presenza di *Verticillium* sp. e di *Fusarium* sp. Ammuffimenti dei semi sono stati altresì determinati da *Clonostachys* sp., da *Aspergillus* sp. e da *Fusarium* sp.

Contro tali miceti, che vivono saprofiticamente nel terreno e che possono a volte provocare dannosi fatti parassitari alle colture, non potendosi attuare, per motivi economici, le pratiche di sterilizzazione fisica o chimica del terreno, sono stati consigliati tutti quei provvedimenti atti a determinare nel terreno stesso le migliori condizioni igieniche, e in particolare è stato raccomandato di non eccedere in concimazioni organiche, di moderare le eventuali irrigazioni e non coltivare leguminose o solanacee almeno per tre anni.

Barbabietola (*Beta vulgaris* L.).

Rachitismo. Dall'Osservatorio fitopatologico di Pescara, sono giunte piantine di bietola a sviluppo molto ridotto. L'assenza di alterazioni attribuibili ad azione di funghi o di batteri, sia sulle foglie che sui fittoni, e il fatto che le piante anormali crescevano insieme a piante normali, le une a fianco alle altre in uno stesso appezzamento, ha fatto supporre la natura virosica della malattia. Allo scopo alcuni dei suddetti soggetti rachitici sono stati trapiantati in vaso per controllarne il successivo accrescimento e l'eventuale comparsa di segni virosici sulle foglie.

Peronospora (*Peronospora Schachtii* Fuck.). Piantine di barbabietola da zucchero inviate dall'Osservatorio fitopatologico di Catanzaro presentavano sulle foglie attacchi di peronospora. È stato consigliato l'uso della poltiglia bordolese all'1%, preparata leggermente alcalina, e, per i trattamenti da eseguirsi nei primi stadi di vegetazione, quello degli acuprici, specialmente a base di Zineb, in soluzione acquosa al 2,5-3‰.

Mal dello sclerozio (*Sclerotinia sclerotiorum* [Lib.] Massee). Sono pervenute dallo Ispettorato Provinciale dell'Agricoltura di Brindisi, campioni di barbabietola da zucchero affetti dal mal dello sclerozio. Sono state suggerite misure profilattiche consistenti nella buona lavorazione del terreno, onde favorirne l'aereazione e favorire lo scolo delle acque e nell'uso moderato delle concimazioni organiche. Inoltre è stato consigliato lo sradicamento e la distruzione col fuoco delle piante colpite, al primo apparire della malattia, e la disinfezione delle buche con soluzione concentrata di solfato ferroso, nonchè trattamenti alle piante sane con Poltiglia bordolese al 1,5% oppure con l'acuprico Captan (o Orthocide) al 3‰, badando bene a bagnare il colletto delle piante stesse ed il circostante terreno. Nei casi gravi meglio sospendere per almeno quattro anni la coltura della barbabietola e quella di altre piante erbacee soggette allo stesso fungo.

Patata (*Solanum tuberosum* L.).

Virosi. Attacchi di mosaico rugoso su piante in provincia di Viterbo sono stati attribuiti a infezione tardiva di virus X e virus Y verificatasi nelle colture del Fucino, dalle quali erano stati prelevati i tuberi che avevano originato tali piante. L'infezione tardiva anzidetta non si sarebbe manifestata con sintomi esteriori essendo avvenuta sulle colture già avanti nello sviluppo. Questa spiegazione è suffragata dal fatto che le piante affette da mosaico rugoso crescevano in prossimità di piante sane originate da tuberi provenienti da Brunico, e che l'agricoltore interessato non aveva eseguito, alla semina, la pratica del taglio dei tuberi.

Scabbie varie. Tuberi da provenienza danese, inviati dall'Osservatorio Fitopatologico di Cagliari, risultavano affetti da argentatura (*Spondynocladium atrovirens* Harz), da rizottoniosi (*Rhizoctonia solani* Kühn.) e da scabbia comune (*Actinomyces scabies* [Tahax] Güssow). La prima alterazione interessava, non gravemente, solo una parte della superficie, la seconda non sembrava colpire le gemme e quindi non era un'infezione grave, la terza, più abbondante, appariva almeno su tre dei cinque tuberi avuti in esame.

Maculatura concentrica. Dall'Osservatorio fitopatologico di Catanzaro sono pervenuti tuberi di patate Sieglinde affette da maculatura concentrica o anulatura o maculatura anulare. Per quanto alcuni A. abbiano ritenuto che tale alterazione fosse causata da virus, oggi la maggior parte la ritiene di origine non parassitaria, dovuta a fattori ambientali, forse idrici. Essa non sembra trasmettersi dai tuberi alterati ai tuberi della discendenza.

Cancrena secca (*Fusarium solani* [Mart.] Sacc.). Campioni di tuberi inviati dalla Missione FAO in Libia sono risultati affetti da cancrena secca. È stato raccomandato la conservazione delle patate in locali ben areati, previa eliminazione dei tuberi infetti o dubbi di infezione, l'impiego di tuberi sani per la semina, la limitazione delle concimazioni organiche, il cambio della coltura per due o tre anni nei terreni fortemente infetti, la semina di varietà precoci.

Pomodoro (*Solanum Lycopersicum* L.).

Marciume radicale (*Pythium* sp.). Piantine di pomodoro pervenute dall'Ispettorato Provinciale della Agricoltura di Lecce presentavano attacchi di marciume radicale dovute all'intervento di un *Pythium*. Sono state consigliate misure preventive consistenti :

a) nella disinfezione del seme con mezzi chimici (immersione per 1-2 ore in soluzione di solfato di rame all'1,5%; immersione per 5 secondi in soluzione di sublimato corrosivo al 3‰, con successivo lavaggio in acqua corrente e prosciugamento del seme medesimo ; disinfezione con ossido rameoso nelle proporzioni del 2%, o con Phygon nelle proporzioni dello 0,25%, o con polvere Caffaro).

b) nella disinfezione del semenzaio con soluzione di formalina commerciale al 2-3%. (Si irrora il terreno in ragione di l. 10 di soluzione per metro quadro, rimuovendolo con un rastrello ; si ricopre quindi con carta, teloni, ecc. per impedire la rapida evaporazione ; dopo tre giorni si scopre e si zappetta, ripetendo l'operazione dopo i successivi tre giorni. La semina si può eseguire dopo 12 giorni dal trattamento).

Nel caso di infezione in atto sono stati consigliati trattamenti con poltiglia bordolese neutra allo 0,5%, o con Ditano o Dithex ramato al 2‰.

Danni da fitormoni e da condizioni microclimatiche. Da un sopraluogo eseguito in un'Azienda Agraria presso Roma su piante di pomodoro in serra sono state osservate necrosi internervali sulle foglie e deformazioni e spaccature con messa a nudo delle placente seminali nei frutti. Tali alterazioni sono state attribuite ad azione combinata di prodotti fitormonici e a inadatte condizioni microclimatiche verificatesi, sia pure temporaneamente, lungo le vetrate delle serre.

È stata consigliata la diminuzione della dose d'impiego dei fitormoni alleganti.

Peronospora (*Phytophthora infestans* De By.). Sempre su piantine in serra nei pressi di Roma sono state riscontrate necrosi del fusto e delle foglie causate da peronospora. Le infezioni sono risultate in relazione con gli sgocciolamenti di acqua

dal tetto e i relativi spruzzi di acqua a terra, attivi diffusori dei germi della malattia.

Insieme con la distruzione delle piantine infette è stato consigliato l'uso di ditiocarbammati, intervallati eventualmente con sali di rame.

Altri attacchi di peronospora su colture in campo sono stati rilevati su campioni provenienti dalla zona di Licata. Si sono suggeriti trattamenti soprattutto preventivi con ditiocarbammati all'1,5-2‰ alle piantine in semenzaio e, dopo il trapianto, ogni 10-16 giorni, trattamenti con ditiocarbammati, meglio uniti a basse percentuali di rame (es. Dithex ramato). Meglio sarebbe alternare gli interventi, almeno una o due volte, con Poltiglia bordolese allo 0,5%, ma è da tenere presente che il rame deprime la vegetazione e che nelle colture orticole siciliane interessa in modo particolare la precocità e quindi un rapido sviluppo delle piante.

Avvizzimento (*Fusarium bulbigenum* Cke. et Mass. var. *lycopersici* [Brushi] n. c.). Piante di pomodoro San Marzano inviate dal Consorzio Agrario Provinciale di Roma mostravano un avvizzimento che è risultato dovuto all'attacco di *Fusarium bulbigenum* Cke. et Mass. var. *lycopersici* (Brushi) n. c. Tale micete aveva invaso l'apparato vascolare. Si è consigliato la sostituzione della coltura per almeno quattro anni, evitando tutte le Solanacee ; la disinfezione del semenzaio con soluzione di formalina al 2%, usando gli accorgimenti già altrove ricordati ; la disinfezione del seme con Phygon, in ragione del 2,5‰, oppure con Amicina secondo le prescrizioni della casa produttrice, utile in ogni caso anche contro altri parassiti.

Marciume apicale. Campioni di pomodoro pervenuti dall'Ispettorato Compartimentale dell'Agricoltura di Genova presentavano un marciume apicale attribuibile a cause fisiologiche e più propriamente a squilibrio idrico. Si è pertanto suggerito di usare la massima oculatezza nelle somministrazione di acqua al terreno, evitando gli sbalzi di umidità e cioè cercando di mantenere il terreno stesso a regime idrico costante, ed insieme di bilanciare la disponibilità alimentare evitando specialmente gli eccessi di azoto.

Tabacco (*Nicotiana tabacum* L.).

Marciume radicale (*Thielaviopsis basicola* Ferr.). La Direzione Compartimentale per la Coltivazione dei tabacchi di Roma ha inviato piantine di tabacco Bright, linea 22, provenienti da Terni, attaccate nella zona del colletto da *Thielaviopsis basicola* Ferr.

Si è consigliato di eseguire con tempestività tutte le buone pratiche colturali, in modo da porre le piante nelle migliori condi-

zioni per reagire al male, di non ripetere la coltura del tabacco nello stesso appezzamento durante i prossimi anni e di disinfettare a scopo preventivo il terreno destinato a semenzaio mediante formalina al 2-3% e quello di coltura, se possibile, con calce viva ben incorporata alla terra.

Bruciatura (*Pseudomonas tabaci* [Wolf et Foster] Stevens). Da Roma l'Istituto Scientifico Sperimentale per i Tabacchi ha inviato foglie di Maryland affette da bruciatura o fuoco selvaggio. La malattia ha inizio di solito nei semenzai e con il trapianto passa poi alle colture in campo.

Sono da evitare gli eccessi di umidità e in particolare i ristagni di acqua nel suolo nonchè gli eccessi di concimazioni azotate, somministrando opportunamente concimi fosfatici e potassici i quali rendono le piante più resistenti. È bene altresì asportare e bruciare le foglie infette al loro primo apparire e distruggere quelle cadute sul terreno. Trattamenti con poltiglia bordolese allo 0,5 — 1%, accuratamente neutralizzata, sono da eseguirsi preventivamente o all'apparire della malattia durante il primo mese di trapianto.

E) *Malattie delle piante da giardino*

Azalea (*Azalea indica* L.).

Seccume fogliare (*Septoria azaleae* Vogl.). Da un floricoltore della provincia di Roma sono pervenute piante di Azalea deperite, con apparato fogliare ridotto. Le foglie presentavano macchie bruno-rossicce, della larghezza di 3-4 millimetri, a volte confluenti e disposte in massima parte verso l'apice. Le foglie stesse, pur apparendo ancora verdi e vitali, si disarticolavano molto facilmente al semplice tatto. L'esame microscopico dei tessuti fogliari mise in evidenza corpi fruttiferi, rotondeggianti che risultarono essere periteci di *Septoria azaleae* Vogl.

Lo stesso fungo fu successivamente isolato dalle macchie presenti sulle foglie piu giovani.

Fu consigliato di asportare e distruggere col fuoco tutte le foglie alterate e di allevare le piante in luoghi areati. Come trattamenti preventivi furono consigliate irrorazioni con prodotti a base di Zineb, in concentrazioni dal 2 al 3 per mille.

Ciclamino (*Cyclamen* sp.).

Marciume dei fiori (*Botrytis cinerea* Pers.). Piante di Ciclamini provenienti da un impianto floricolo di Roma presentavano un deperimento (afflosciamento) dei piccioli fogliari e dei peduncoli fiorali. Dagli isolamenti effettuati fu messa in evidenza la presenza di *Botrytis cinerea* Pers.

Furono consigliati trattamenti preventivi con Orthocide (o Captan) allo 0,25%.

Gleosporiosi (*Gloeosporium cyclaminis* Sibilia). Da un floricoltore dei pressi di Firenze sono stati mandati in esame campioni di ciclamino che presentavano marcescenza dei boccioli fiorali e macchie di secco sulle foglie. L'agente della malattia è stato individuato in *Gloeosporium cyclaminis*, fungo assai diffuso nelle colture di serra della Toscana.

L'ambiente caldo umido delle serre è quanto mai propizio per il fungo, di conseguenza occorre una lotta accurata per contenerlo, lotta che si può riassumere come segue :

1) Disinfezione dei terreni di semina da attuarsi con polveri contenenti pentacloronitrobenzeni (es. Brassicol Emelfa), oppure con altri composti organici (es. Amicina Sipcam) ;

2) Disinfezione dei tuberi con prodotti come sopra ;

3) Durante i primi stadii di vegetazione trattare ancora terreno e germogli con Amicina ;

4) Quando le piante avranno raggiunto un certo sviluppo iniziare i trattamenti con prodotti a base di Zineb semplice o ramato e ripeterli molto spesso.

5) Curare che le piante non vengano a trovarsi in ambiente troppo caldo-umido e perciò limitare le annaffiature al minimo indispensabile con le esigenze della pianta, ed areare l'ambiente.

Gladiolo (*Gladiolus* sp.).

Marciume dei bulbi (*Botrytis gladiolorum* Timm.). Da Roma sono stati mandati bulbi di gladiolo affetti da marciume prodotto da *Botrytis gladiolorum*.

Mosaico. Un floricoltore di Como che aveva colture di gladiolo in vicinanze di Roma ha mandato in esame piante di gladiolo della varietà Nuova Europa che avevano sviluppo molto stentato e non riuscivano a fiorire. Caratteristiche alterazioni erano fusto raccorciato e foglie molto ravvicinate fra loro, macchie verde-sbiadito o giallastre di forma e posizione diversa distribuite sulle foglie. Fu inoltre osservato, nelle colture visitate, che il tubero-padre della pianta non era affatto marcito e che lo sviluppo delle radici era molto scarso e limitato solo ad alcuni punti del girello.

Per tutti questi sintomi fu determinata la malattia come mosaico e si potè affermare che il virus era stato portato nella

coltura con i tuberi di semina. Si rassicurò il floricoltore sul fatto della non trasmissibilità del virus per mezzo del terreno.

Geranio (*Pelargonium* sp.).

Batteriosi delle foglie (*Xanthomonas pelargonii* Brown.). Foglie di pelargonio giunte da Benevento mostravano macchie di secco attorno alle nervature o alla periferia della lamina. Non furono rintracciati nè parassiti animali nè fungini, ma fu osservato nei tessuti malati un batterio riferito a *Xantohmonas pelargonii*.

Cesare Sibilia

CONTRIBUTO AD UNA BIBLIOGRAFIA FITOPATOLOGICA ITALIANA PER L'ANNO 1956

(a cura del Dott. Mario Rosa)

Alberici Quaranta A., *Sterilizzazione a freddo dei prodotti agricoli.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 9, 150, 1956.

Aldrovandi A., *Una terribile minaccia per la bieticoltura italiana. Il giallume della barbabietola da zucchero.* « L'Industria Saccarifera Italiana », XLIX, N° 9-10, 193-194, 1956.

Alghisi P., *Risultati di una prova in pieno campo per saggiare l'efficacia anticercosporica dell'antibiotico « steptomicina ».* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 125-127, 1956.

Alghisi P., *vedi anche* : Ghillini C.A.

Amici A., *Azione del MCPA su* Alternaria solani (*E. et M.*) *J. et Gr.* « La Agricoltura Italiana ». LVI (IX N.S.), N° 3, 70-77, 1956.

Id., *Segnalazione di Oidio su patata in Italia.* « L'Agricoltura Italiana », LVI (IX N.S.), N° 11, 410-412, 1956.

Anonimo, *Costo di una campagna antiparassitaria : patata.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 27, 522, 1956.

Id., *Il lavoro aereo in agricoltura.* « Humus », XII, N° 12, 9-25, 1956.

Id., *Indicazioni tecniche per i frutiferi e la vite danneggiati dal freddo.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 8, 132-136, 1956.

Id., *I servizi di avvertimento.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 15, 246-251, 1956.

Id., *I 25 anni degli Osservatori Antiperonosporici dell'Acquese.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 3, 67-70, 1956.

Id., *La « Banca dei conigli » per la lotta contro le virosi dei cereali.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 10, 804-805, 1956.

Id., *La sperimentazione agraria riunita a Convegno dalla « Congita ».* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 51, 460, 1956.

Id., *Sviluppi della lotta contro i parassiti della vite. Vecchi e nuovi anticrittogamici a confronto.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 48, 428, 1956.

Antonelli C., *vedi :* Giardini A.

Antoniani C., Monzini A. e Serini G., *Conservazione sperimentale in atmosfera controllata di pesche « Hale ».* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 899-904, 1956.

Atti *del Convegno sugli Anticrittogamici acuprici di Padova. Interventi e discussioni.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 159-181, 1956.

Atti *del Convegno Nazionale di Fitopatologia, Reggio Calabria. Interventi e discussioni.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 37-38 (N.S. 16-17), 243-283, 1956.

Avallone C., *Brine e gelate primaverili.* «Agricoltura Napoletana », XXIII, N° 2-3, 37-38, 1956.

Averna V., *Contributo alla conoscenza della temperatura del suolo agrario a diverse profondità.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1205-1215, 1956.

Id., *Contributo alla conoscenza dell'entità e della variabilità delle riserve idriche in terreni a diversa struttura.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1299-1304, 1956.

Id., *L'entità e la variabilità delle riserve idriche del terreno in rapporto alla piovosità ed alla temperatura dell'atmosfera.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 721-728, 1956.

Baldacci E., *Il controllo fitopatologico delle coltivazioni da seme.* « Sementi Elette », I, N° 6, 56-57, 1956.

Id., *Il miglioramento dei pascoli alpini : nuovi metodi di lotta contro i cespugli infestanti.* « Atti del Convegno sui Problemi montani dell'Arco Alpino », 1955.

Id., *Il potassio e le malattie crittogamiche del Riso.* « Kalium-Symposium », (estratto), 1955.

Id., *I metodi di analisi fitopatologica dei semi.* « Sementi Elette », I, N° 5, 61-62, 1956.

Id., *Le malattie delle piante trasmesse per seme.* « Sementi Elette », I, N° 2, 71-72 ; N° 3, 56-57 ; N° 4, 56-60 ; N° 7, 68-70 ; 1956.

Baldacci E., Bauer M., Dorigatti R., Endrizzi C., Faccini G.C., Fogliani G., Gosen O., Marini E. e Ughi G., *Aspetti fitopatologici della coltura della patata da seme in Italia.* « Genetica Agraria », VI, Fasc. 1-2, 162-286, 1956.

Baldacci E. e Betto E., *L'impiego del P^{32} in biologia vegetale, come tracciante. Difficoltà metodologiche e valutazione dei risultati.* «La Ricerca Scientifica », XXVI, N° 5, 1425-1432, 1956.

Baldacci E. e Comaschi G.F., *Contributo alla sistematica degli Attinomiceti* : XVIII — Actinomyces griseus (*Krainsky*) *Waksman.* « Mycopathologia et Mycologia Applicata », VII, Fasc. 3-4, 278-281, 1956.

Baldacci E., Fogliani G. e Betto E., *La lotta antiperonosporica nella vite con i prodotti a base di Zineb.* «Pubblicazioni dell'Istituto di Patologia Vegetale — Università di Milano », Raccolta V, N° 87, 55 pagg., 1956,

Baldacci E. e Spalla C., *Contributo alla sistematica degli attinomiceti :* XVII — Actinomyces scabies (*Thaxter*) *Waksman.* « Mycopathologia et Mycologia Applicata », VII, Fasc. 3-4, 269-277, 1956.

Baldi T., *L'impiego dell'aereo nel campo agricolo.* « Agricoltura », V, N° 12, 22-31, 1956.

Baldini E., *Osservazioni sulla resistenza al freddo delle cultivar di pesco nell'inverno* 1956. « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, N° 11-12, 483-493, 1956.

Baracchi E., *Come curare gli olivi danneggiati dal freddo.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 25, 483-484, 1956.

Id., *Gli olivi della Val di Chiana e i danni del gelo.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 16, 316-317, 1956.

Bauer M., *vedi :* Baldacci E.

Bellavite E., *L'importanza di una stazione metereologica.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 47, 863, 1956.

Bellini P., *vedi :* Crescini F.

Bensa S., *I danni del gelo alla floricoltura e nei giardini in Riviera.* « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, N° 5-6, 222-254, 1956.

Bertini S., *Azione stimolatrice di* Penicillium notatum *Westling e di altri* Penicillium *su lo sviluppo e la formazione di sclerozi di* Sclerotium rolfsii *Sacc.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1575-1579, 1956.

Id., *Brevi notizie e qualche ricerca sulla biologia di* Ascochyta pisi *Libert.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 957-981, 1956.

Id., *Un'infezione di ruggine su* Cichorium endivia *L. (endivia scarola) e su* C. intybus *L. (cicoria).* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1055-1062, 1956.

Betto E., *Sui metodi di analisi diretta della radioattività da* P^{32} *nei tessuti vegetali.* « Il Laboratorio Scientifico », N° 6, 1955.

Betto E., *vedi anche :* Baldacci E.

Bianco P., *vedi :* Marano' J.

Bonfante S., *Antibiotici in terapia vegetale.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 3, 33, 1956.

Id., *Una promessa per la fitoterapia : la griseofulvina.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 34, 627, 1956.

Bonfante S., *vedi anche :* Ciferri R.

Borsa P. *Sensibilità delle razze di frumento a prodotti diserbanti e anomalie osservate.* « Annali della Facoltà di Agraria di Milano », IV, 213-231, 1955.

Borzini G., *Ancora in tema di anticrittogamici vecchi e nuovi in Viticoltura.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 8-9, 192-196, 1956.

Id., *Anticrittogamici vecchi e nuovi.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 10, 228-229, 1956.

Id., *Interventi individuali e collettivi nel campo delle segnalazioni antiperonosporiche.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 4, 85-88, 1956.

Id., *La coltura artificiale dei funghi.* « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, Numero Speciale, 280-283, 1956.

Id., *Osservazioni concernenti l'influenza sulla fisiologia della vite di preparati di zolfo associati a poltiglie a base di etilenbisditiocarbammati di zinco, nella lotta antiperonosporica.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 113-116, 1956.

Borzini G. e Gallucci Rangone M.M., *Conseguenza di un freddo eccezionale nei vivai.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 19, 309-311, 1956.

Boselli F., *Risultati della sperimentazione antidacica in Sardegna, nel* 1954, *con parathion e derivati sintetici clorurati abbinati a poltiglia bordolese.* « Annali della Sprimentazione Agraria », X, 415-420, 1956.

Bozzini A., *vedi :* Verona O.

Braconi L., *Grande attesa per i nudi olivi.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 19, 173, 1956.

Id., *L'olivo risorgerà dalle rovine del gelo.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 15, 139, 1956.

Id., *Operazioni cesorie negli oliveti danneggiati dal freddo.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 9, 658-665, 1956.

Brambilla G., *In tema di antiperonosporici cuprici ed acuprici.* «Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 12, 270-271, 1956.

Cacciatore M., *Appunti su alcune manifestazioni di « segala cornuta » e di « grano sprone »* (Claviceps purpurea) *e su un caso di spiga bifida di Segale.* « Camera di Commercio, Industria e Agricoltura di Novara », 10 pagg., 2 fig., 1956.

Cais D., *La « Peronospora » ai grappoli e mezzi più idonei per combatterla.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 27, 519, 1956.

Id., *Rilievi economici sulla lotta antioidica.* «L'Informatore Agrario», XII, N° 16, 315, 1956.

Candio M., *Difendere bene la vite dalla peronospora e dall'oidio (Degli acuprici).* « Terra Trentina», N° 5, 183-192, 1956.

Candussio R., *vedi :* Ciferri R.

Canova A., *Efficacia anticercosporica dell'etilenbisditiocabamato di zinco.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 105-108, 1956.

Id., *Imbrunimento marginale delle foglie di insalata.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 8, 623-625, 1956.

Id., *Le alterazioni dei tuberi di patata.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 2, 18-27, 1956.

Id., *Suggerimenti per la lotta contro la cercospora della barbabietola.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 29, 265, 1956.

Canova A., *vedi anche :* Goidánich G. e Fontana P.

Capretti C., Diplodia pinea (*Desm.*) *Kickx agente del disseccamento di varie specie del gen.* Pinus *e di altre conifere,* « Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali », V, 171-202, 1956.

Carlone R., *I danni del freddo del febbraio sulle piante da frutto e possibili rimedi.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 5, 109-111, 1956.

Carraro G., *vedi :* Luchetti G.

Casarini B., *L'attacco peronosporico nelle prime fasi di vegetazione della vite.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 8, 601-606, 1956.

Id., *La « muffa grigia » delle fragole.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 12, 981-982, 1956.

Casarini B. e Foschi S., *Nuove gravi alterazioni da gelo alla vite ed alle piante da frutto.* «Giornale di Agricoltura», LXVI, N° 16, 150-151, 1956.

Casarini B. e Pucci E., *Prove della efficacia fungicida di un etilenbisditiocarbamato di zinco e di un ossicloruro di rame e calcio, in vitro.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 34-36 (N.S. 14-15), 31-32, 1956.

Casarini B. e Pucci E., *Prove preliminari di un metodo di saggio dell'efficacia comparativa di fitofarmaci acuprici su foglie.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 33-36, 1956.

Casarini B. e Pucci E., *Prove sulla durata dell'efficacia fungicida dell'« Aspor » irrorato su vetrini e su piante in serra.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 37, 1956.

Casarini B., *vedi anche :* Fontana P.

Castellani E., *Una nuova specie di* Curvularia. « Nuovo Giornale Botanico Italiano », LXII, N° 3-4, 553-555, 1955.

Castellini A., *vedi :* Verona O.

Cavazza L., *Sull'opportunità d'isolare alcune componenti nell'analisi della varianza dei dati sperimentali.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, Suppl. al N° 6, XXIII-XXXIV, 1956.

Ceci D., *vedi :* Trombara C.

Ceruti Scurti J., *Sulla degradazione dei legni delle piante forestali e da frutto per azione dell'*Armillaria mellea. « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 495-512, 1956.

Cesarini Sforza L., *vedi :* Lalatta F.

Chella G., *Il mal secco degli agrumi.* « Agricoltura Napoletana », XXIII, N° 9, 30-31, 1956.

Chiappini M., *Reperti teratologici in* Tulipa Gesneriana *L. var.* sphathulata (*Bert.*). « Nuovo Giornale Botanico Italiano », LXII, N° 3-4, 448-454, 1955.

Ciaffi B., *Il vino gelato nelle botti ! Olivi e colture orticole fortemente colpite.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 11, 99, 1956.

Ciccarone A., *Applicazioni di calciocianamide agli agrumi ed infezioni di « mal secco ».* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 9-10, 361-367, 1956.

Id., *Danni da « Zineb » ai peri.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 13, 221-222, 1956.

Id., *Le malattie nutrizionali dell'Olivo e i relativi rimedi.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 37-38 (N.S. 16-17), 71-89, 1956.

Id., *« Peronospora », « Oidio » e defogliazione della vite.* « Tecnica Agricola », VIII, N° 3-4, 87-92, 1956.

Id. *Riunione Internazionale per lo studio della degenerazione infettiva della vite.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 14, 236-237, 1956.

Ciferri O., *Prove circa il lavaggio di recipienti e pompe contaminati con il* 2,4-*D.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 34 (N.S. 13), 3-11, 1956.

Ciferri O. e Gottlieb D., *Il β-naftochinone-4-solfonato sodico come agente selettivo per l'isolamento di funghi dal suolo.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 97 - 103, 1956.

Ciferri R., *Aggiornamento della difesa contro i parassiti vegetali in Orticoltura.* « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, Numero Speciale, 284-287, 1956.

Id., *Chimismo degli etilenbisditiocarbamati.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 29-30, 1956.

Id., *Conferenza del Sig. Brandes sullo « Zineb » e sul « Karathane ».* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 1, 5-6, 1956.

Id., *Favorevole giudizio sugli anticrittogamici acuprici.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 49, 437, 1956.

Id., *Gli « Annali della Sperimentazione » pubblicazione che onora l'Italia.* « Giornale di Agricoltura», LXVI, N° 43, 388, 1956.

Id., *Il Convegno sugli Anticrittogamici Acuprici di Torino.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 11, 240-242, 1956.

Id., *La degenerazione infettiva della vite.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 4, 63, 1956.

Id., *La degenarazione infettiva della vite.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 2, 29-31, 1956.

Id., *Le virosi delle piante in Nordamerica e in Europa.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 7, 154-155, 1956.

Id., *Piero Redaelli.* « Mycopathologia et Mycologia Applicata », VII, Fasc. 3-4, 217-219, 1956.

Id., *Pulizia delle pompe.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 8, 69, 1956.

Id., *Recenti scoperte sui vettori di virosi delle piante.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 6, 134-135, 1956.

Id., *Zineb, oidio e defogliazione della vite.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 117-118, 1956.

Ciferri R., Rui D., Scaramuzzi G., Candussio R. e Bonfante S., *La « leptonecrosi » da borocarenza dell'Olico. Parte II.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 25-59, 1956.

Ciferri R., Rui D., Scaramuzzi G., Candussio R. e Bonfante S., *La « leptonecrosi » da borocarenza dell'Olivo. Parte III.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 335-356, 1956.

Ciferri R. e Tomaselli R., *Sulla nomenclatura del fungo simbionte dei Licheni.* « Nuovo Giornale Botanico Italiano », LXII, N° 3-4, 501 – 504, 1955.

Cleva Kurschen F., *Patologia e terapia della frutta immagazzinata.* « Terra Trentina », N° 10, 377-381 ; N° 12, 465-469 ; 1956.

Comaschi G.F., *vedi :* Baldacci E.

Cosmo I., *Prepararsi alla difesa della vite dalla peronospora.* « Agricoltura delle Venezie », X, N° 3, 105-116, 1956.

Crescini F., Martinelli E. e Bellini P., *Sulla biologia delle erbe infestanti. II. — Foto e frigosensibilità degli acheni di* Artemisia vulgaris *L.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 2157-2170, 1956.

Daghetta A., Forti G. e Monzini A., *Il problema dei prodotti di respirazione delle frutta conservate in celle frigorifere. Nota III — Ricerche sui composti odorosi volatili emessi da pesche « Hale » durante la maturazione alle temperature di 3°C. e 20°C.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 321-327, 1956.

Dalmasso G., *Interessanti constatazioni in tema di anticrittogamici vecchi e nuovi.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 6, 135, 1956.

Id., *Irrorazioni antiperonosporiche sollecite e poco faticose.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 6, 141-143, 1956.

Id., *La difesa della viticoltura dal flagello della grandine.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 10, 214-216, 1956.

Id., *Nuovi vitigni per uve da tavola resistenti alla peronospora e all'oidio.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano», CII, N° 12, 265-267, 1956.

Id., *Una riunione internazionale per lo studio di una grave malattia della vite.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 7, 156-158, 1956.

Dal Monte Casoni P., *vedi :* Donà dalle Rose A.

Dal Vesco G., *vedi :* Peyronel Bruno

Dassogno M. e Steinberg C., *Ricerche sulla colorazione delle sementi importate.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1043-1053, 1956.

De Carolis V., *L'allettamento dei frumenti nel* 1956. « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 36, 319, 1956.

De Rossi F., *E la grandine se la ride.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 27, 244, 1956.

Id., *I razzi antigrandine alla prevista resa dei conti ?* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 19, 172, 1956.

Di Caro S., *Gli erbicidi.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 10, 166-170 ; N° 14, 230-234 ; 1956.

Id., *Valutazione degli anticrittogamici.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 5, 70-73 ; N° 7, 109-110 ; 1956.

Di Martino E., *Contributo alla conoscenza dell'*Empoasca decedens *Paoli e la « fetola » da essa prodotta nei frutti di Agrumi in Sicilia.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1511-1552, 1956.

Di Pinto V., *I danni del gelo alle colture ortofrutticole in provincia di Napoli.* « Agricoltura Napoletana », XXIII, N° 2-3, 5-10, 1956.

Di Prima S., *Influenza del clima sull'olivo.* « Olivicoltura », XI, N°12, 1-4, 1956.

Donà dalle Rose A., *Considerazioni sul « giallume » della barbabietola zuccherina.* « L'Industria Saccarifera Italiana », XLIX, N° 11-12, 246-248, 1956.

Id., *L'*Heterodera Schachtii *nuovo flagello della bieticoltura italiana ?* « La Industria Saccarifera Italiana », XLIX, N° 3-4, 49-55, 1956.

Id., *Lotta anticercosporica ed azione fisiologica del rame.* « Agricoltura delle Venezie », X, N° 3, 137-143, 1956.

Donà dalle rose A. e Dal Monte Casoni P., *Ulteriori indagini sull'azione dell'idrazide maleica sulle barbabietole irrorate in campo.* « Annali della. Sperimentazione Agraria », X, 275-288, 1956.

Dorigatti R., *Il problema dei controlli per la qualificazione della patata da semina.* « Terra Trentina », N° 11, 417-421, 1956.

Dorigatti R., *vedi anche* : Baldacci E.

Elpidio, *Dura realtà sui danni per il freddo.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 8, 65-66, 1956.

Endrizzi C., *vedi :* Baldacci E.

Fabiani L., *Germoglio « filante » e pataticoltura da semente.* « Sementi Elette », I, N° 4, 42-46, 1956.

Id., *Limiti di utilità dei ricontrolli delle patate da semina.* « Sementi Elette », I, N° 7, 33-37, 1956.

Faccini G.C., *vedi :* Baldacci E.

Fenaroli L., *L'Elmintosporiosi.* « Maydica », I, N° 1, 12-16, 1956.

Fior G., *vedi :* Ghillini C.A.

Fogliani G., *La seconda ricostituzione degli impianti vitivinicoli.* « Agricoltura », V, N° 2, 69-72, 1956.

Id., *La selezione clonale ai fini della profilassi nei vivai di viti.* « Bullettino dell'Agricoltura », N° 16, 1956.

Fogliani G., *vedi anche :* Baldacci E.

FONTANA P., *I pericoli di intossicazione derivanti all'uomo dall'uso degli antiparassitari.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 10, 174-176, 1956.

FONTANA P., CANOVA A. e CASARINI B., *I derivati della Tiazina simmetrica come anticrittogamici.* «Notiziario sulle Malattie delle Piante», N° 35-36 (N.S. 14-15), 59-66, 1956.

FONTANA P., MARTELLI R. e CASARINI B., *Traslocazione dell'etilenbisditiocarbamato di zinco.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante», N° 35-36 (N.S. 14-15), 67-70, 1956.

FORMICA F., *Il pomodoro di Milazzo e la spaccatura del frutto.* «Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 1, 5, 1956.

FORMISANO M., *Ricerche microbiologiche sulla « rizosfera » delle piante coltivate nei terreni della Campania.* « Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università degli Studi di Napoli – Portici », Serie Terza, XXI, 251-345, 1954-55.

FORTI G., *vedi :* DAGHETTA A.

FOSCHI S., *Cascola dei frutti, ipertrofia delle « borse » e « sfogliatura » dei peduncoli e dei rami di melo provocati da eccessi di umidità.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 427-437, 1956.

ID., *Il gelo di quest'anno.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 6, 95-97, 1956.

ID., *La ruggine del pero.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 15, 252-253, 1956.

ID., *Suggerimenti pratici di lotta contro l'oidio della vite.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 9, 148-149, 1956.

FOSCHI S. e GOVI G., *Esperienze comparative di efficacia antiticchiolatura eseguite con fitofarmaci acuprici.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante», N° 35-36 (N.S. 14-15), 79-84, 1956.

FOSCHI S., *vedi anche :* CASARINI B.

FRACANZANI G.A., *Tabacco - Irrigazione - « Mosaico ».* «Agricoltura delle Venezie », X, N° 12, 675-677, 1956.

FREZZOTTI G., *La ricostituzione degli olivi « gelati ».* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 37, 329, 1956.

GALLUCCI-RANGONE M.M., *Un'infezione da* Glocosporium fructigenum *Berk. su mele e pere conservate in magazzino.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1677-1690, 1956.

GALLUCCI-RANGONE M.M., *vedi anche :* BORZINI G.

GAMBOGI P., *vedi :* VERONA O.

GARINO-CANINA E., *Metodo rapido per la determinazione del potassio col reattivo « Kalignost »* (*sodio tetrafenilborano*). « Annali dell'Accademia di Agricoltura di Torino », XCVII, 37-46, 1954-55.

GAROFALO F., *Osservazioni sui semi di melanzana infetti da* Fusarium. « Nuovo Giornale Botanico Italiano », LXII, N° 3-4, 545-549, 1955.

ID., *Sull'avvizzimento delle piante di* Solanum melongena *L. in Piemonte.* «Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1383-1400, 1956.

GEROLA F.M. e VACCARI E., *Ricerche sull'attività dei principali enzimi interessati nel ricambio dell'amido in piante sane e virosate di* Nicotiana tabacum. « Rendiconti dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere », LXXXVII, N° 2, 575-581, 1955.

Ghillini C.A. e Alghisi P., *Relazione sulla sperimentazione anticercosporica, effettuata in pieno campo, per saggiare l'efficacia dei prodotti RD*[1] *- RD*[2] *— Orthocide.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 151-155, 1956.

Ghillini C.A. e Fior G., *Effetto di sostanze concianti sulla germinabilità e sulla produttività di semi di mais lesionati.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 129-150, 1956.

Giardini A. e Antonelli C., *Prove di lotta contro la cercospora nell'anno* 1955. « L'Industria Saccarifera Italiana», XLIX, N° 5-6, 113-120, 1956.

Gigante R., *La virescenza ipertrofica del tabacco.* « Il Tabacco », LX, N° 679, 167-178, 1956.

Id., *Le principali alterazioni dei tuberi di patata.* « Sementi Elette », II, N° 8, 38-53, 1956.

Id., *Relazione sulla visita ai laboratori chimici e biologici di Rheinberg della Società Desowag, effettuata dai membri della Commissione Interministeriale per la lotta antitermitica.* « Bollettino dell'Istituto di Patologia del Libro », XV, Fasc. III-IV, 253-260, 1956.

Goidànich G., *Esperienze di lotta anticercosporica con l'etilenbisditiocarbamato di zinco.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 71-72, 1956.

Id., *Gli oidii delle piante legnose.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 17-18, 290-292, 1956.

Id., *Le virosi della patata.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 11-12, 186-202, 1956.

Goidànich G. e Canova A., *Le malattie della barbabietola.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 17-18, 278-288, 1956.

Goidànich G. e Foschi S., *I principali parassiti delle piante da frutto.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 4, 353-363, 1956.

Gosen O., *Collaudo autunnale delle partite di patate da seme.* « Terra Trentina », N° 12, 459-463, 1956.

Gosen O., *vedi anche :* Baldacci E.

Gottlieb D., *vedi :* Ciferri O.

Govi G., *La « muffa grigia » dell'uva.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 22, 350-351, 1956.

Govi G., *vedi anche :* Foschi S.

Grancini P., *Il carbone del mais.* « Maydica », N° 4, 116-120, 1956.

Id., *Guida ai trattamenti diserbanti.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 8 (Numero Speciale), 1956.

Id., *Il controllo delle patate da semina.* « Sementi Elette», I, N° 5, 47-51, 1956.

Id., *Il mosaico giallo della patata.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1101-1106, 1956.

Id., *Il ricontrollo delle patate da semina. Prove ed osservazioni.* « Sementi Elette », I, N° 2, 41-48, 1955.

Id., *Sulla diffusione del «Giallume» della barbabietola in Italia.* « Agricoltura delle Venezie », X, N° 4, 176-180, 1956.

Granili A., *Calendario dei trattamenti per l'Olivo.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 6, 90-94, 1956.

Id., *La difesa dell'Olivo dalla lebbra e dalla mosca.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 1, 2-4, 1956.

Id., *Ricerche sulle anomalie fogliari dell'olivo in Sardegna. II - Alterazioni riferibili all'azione di* Pollinia pollinii *Costa.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 983-991, 1956.

Id., *Un biennio di sperimentazione in Sicilia sulla difesa dell'Olivo dalla « lebbra » e dalla « mosca ».* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 37-38 (N.S. 16-17), 201-206, 1956.

Grasso V., *Danni da siccità su faggio in Alto-Molise.* « L'Italia Forestale e Montana », XI, N° 5, 205-206, 1956.

Id., *I Gymnosporangium di alcuni boschi della Toscana e le loro forme picno-ecidiche.* « Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali », V, 21-90, 1956.

Id., *La carie nanisante du blé en Italie.* « Bulletin Phytosanitaire de la FAO », V, N° 1, 9-10, 1956.

Grein A. e Kuster E., *L'importanza della varietà e sanità della patata per la preparazione di un terreno standard per attinomiceti.* « Annali di Microbiologia », VI, Fasc. VI, 269-272, 1955.

Grisero V., *La sperimentazione agraria invoca valorizzazione.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 52, 467, 1956.

Jacoboni N., *L'azione del gelo sul Pesco considerata su cultivar in Umbria.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 8, 573-600, 1956.

Jannaccone A., *I frumenti duri e la valutazione della « stretta ».* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 6-7, 509-517, 1956.

Johnston J.C., *Norme da osservare nella cura degli agrumeti colpiti dalle gelate.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 11-12, 455-462, 1956.

Joly S., *vedi :* Verona O.

Koch H., *Le concentrazioni degli antiparassitari per la irrorazione, l'atomizzazione e la nebulizzazione.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 19, 302-308, 1956.

Kuster E., *vedi :* Grein A.

Lalatta F. e Cesarini Sforza L., *Prove di diradamento chimico dell'Olivo.* « Olivicoltura », XI, N° 9, 1-7, 1956.

Loprieno N., *vedi :* Verona O.

Luchetti G., *La « patologia delle radici » degli alberi da frutto.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 34 (N.S. 13), 13-14, 1956.

Luchetti G. e Carraro G., *Sull'azione di alcuni anticrittogamici in « vitro » sulla germinazione delle spore di* Fusicladium dendriticum. « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 39-57, 1956.

Magini E., *La radiografia come mezzo d'analisi dei semi forestali.* « L'Italia Forestale e Montana », XI, N° 2, 65-68, 1956.

Mameli Calvino E., *Le applicazioni agricole degli isotopi radioattivi o elementi « marcati ».* « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, N° 1-2, 38-43, 1956.

Marani Tassinari M., *Singolari conseguenze del freddo sulle pesche.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 21, 334-335, 1956.

Marano' J. e Bianco P., *Danni causati da una brinata sullo strato arboreo e arbustaceo dei boschi nei dintorni di S. Michele di Bari.* « Nuovo Giornale Botanico Italiano », LXII, N° 3-4, 485-487, 1955.

Marcelli E., *Note ed osservazioni sulla natura virosica del « Verderame ».* « Il Tabacco », LX, N° 680, 212-232, 1956.

Marcellino A., *Intorno al marciume dei frutti di arancio, limone e mandarino, causato da* Botrytis cinerea *Pers.* «Studi Sassaresi », Sezione III, Vol. III, 13-32, 1955.

Marcucci G.B., *Anulazione e potatura degli olivi colpiti dal gelo.* «Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 10, 90, 1956.

Marini E., *Diagnosi sierologiche con la reazione di agglutinazione dei cloroplasti.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 9, 695-697, 1956.

Marini E., *vedi anche :* Baldacci E.

Marinucci M., *Il dramma dell'olivo.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 9, 80, 1956.

Id., *Il gelo e gli olivi.* « Informatore Fitopatologico», VI, N° 7, 106-108, 1956.

Marsh R.W., *Usi e sviluppi dei più recenti fungicidi in agricoltura.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 21, 336-342, 1956.

Martelli G., *Organizzazione attuale del Servizio Fitosanitario italiano e possibilità di difesa delle colture meridionali con speciale riguardo alla frutticoltura ed agrumicoltura.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 37-38 (N.S. 16-17), 181-197, 1956.

Martelli R., *vedi :* Fontana P.

Martinelli E., *vedi :* Crescini F.

Masera M., *Sperimentazione di prodotti del tipo fitormonico impiegati quali decespuglianti in zone montane.* « Annali della Facoltà di Agraria di Milano », IV, 253-261, 1955.

Mei A., *Raccolta, tecnologia e cause nemiche del pepe nell'Asia orientale.* « Rivista di Agricoltura Subtropicale e Tropicale », L, N° 7-9, 396-420, 1956.

Mercuri S., *I danni gravissimi del freddo nel Lazio.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 9, 80, 1956.

Messori A., *Gli Osservatori antiperonosporici funzionano nell'Acquese da 25 anni.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 6-7, 523-529, 1956.

Mezzetti A., *Disinfezione dei locali e dei recipienti di conservazione della frutta.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 20, 318-320, 1956.

Id., *Efficacia dei chelati nella cura della clorosi ferrica.* « Informatore Fitopatologico », N° 16, 268-270, 1956.

Id., *La « plara » delle mele. I. — Osservazioni e ricerche sulla morfologia dell'alterazione.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 471-494 1956.

Id., *Une nouvelle affection du plaqueminier Kaki en Italie.* « Bulletin Phytosanitaire de la FAO », IV, N° 12, 183-185, 1956.

Mezzetti A. e Raffi G., *Una maculatura bruna interna dei tuberi di patata. II. — Influenza di alcuni fattori ambientali sull'incidenza dell'alterazione. — Prove orientative. — Ricerche di laboratorio e conclusioni.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 207-251, 1956.

Mezzetti A. e Raffi G., *Una maculatura bruna interna dei tuberi di patata. II — Influenza di alcuni fattori ambientali sull'incidenza dell'alterazione. — Prove orientative. — Ricerche di laboratorio e conclusioni.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 357-372, 1956.

Miotto G., *Prove sperimentali sulla bolla del pesco* (Exoascus deformans) *svolte in provincia di Padova nell'anno* 1954-55. « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 91-103, 1956.

Id., *Sulla persistenza delle poltiglie nella difesa antiperonosporica della vite.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 28, 555, 1956.

Modi C., *Selezionare i cloni di Olivo che hanno dimostrato resistenza.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 21, 191, 1956.

Monzini A., *vedi :* Antoniani C. e Daghetta A.

Morettini A., *Come ricostituire gli olivi danneggiati dalle basse temperature.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 6-7, 457-477, 1956.

Id., *Danni causati ai peschi dalle basse temperature verificatesi nel Vogherese nell'inverno* 1954 *e* 1956. « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, N° 7-8, 287-299, 1956.

Moriondo F., *Ricerche sulla* Melampsora pinitorqua *Rostr. in Italia.* « Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali », V, 263-282, 1956.

Id., *Sulla rigenerazione della struttura secondaria nelle piante superiori.* « Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali », V, 283-300, 1956.

Orlandi L., *Azione del joduro di potassio, da solo ed in associazione con antibiotici, su colture di* Botrytis bassiana *Bals.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 647-651, 1956.

Orsenigo M., *Produzione di tossine da parte di* Helminthosporium oryzae *Breda de Haan. Parte I.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1745-1762, 1956.

Id., *Produzione di tossine da parte di* Helminthosporium oryzae *Breda de Haan. Parte II.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1809-1839, 1956.

Pacini G., *La resistenza degli olivi al freddo. Una prima graduatoria in base ad osservazioni su cento varietà.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 22, 198, 1956.

Palmieri G., *La difesa contro le crittogame della vite.* « Agricoltura Napoletana », XXIII, N° 4, 38-40, 1956.

Pavari A., *Il problema del Castagno nei suoi attuali aspetti.* « Atti della Accademia dei Georgofili », Settima Serie, III, Disp. I e II, 124-143, 1956.

Peglion V., *L'oidio della vite.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 9, 146-148, 1956.

Perucci E., *Contributo alla prevenzione delle malattie del tabacco nei semenzai.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 8, 149, 1956.

Pesante A., *Moria della menta.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 1, 7, 1956.

Peyronel Bruno e Dal Vesco G., *Ricerche sulla microflora di un terreno agrario nei pressi di Torino.* « Nuovo Giornale Botanico Italiano », LXII, N° 3-4, 552-553, 1955.

Picci G., *Azione dell'SR-406 (N-Triclorometiltiotetraidroftalimide) sui microrganismi del terreno.* « L'Agricoltura Italiana », LVI (XI N.S.), N° 10, 376-382, 1956.

Id., *Gli antibiotici in alcuni aspetti dell'agricoltura.* « L'Agricoltura Italiana », LVI (XI N.S.), N° 1-2, 32-56, 1956.

Id., *Intorno all'azione dello Zineb, dell'SR-406 e del Karatano su alcuni funghi isolati dal terreno.* « Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Pisa », XVI, 145-148, 1955.

Picci G., *vedi anche :* Verona O.

Picco D., *Prove pratiche d'impiego di anticrittogamici acuprici nella difesa del pomodoro.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 109-111, 1956.

Pieri G., *Intorno all'influenza di alcuni insetticidi ed anticrittogamici sulla flora blastomicetica delle uve, sulla fermetazione dei mosti e su alcuni componenti del vino. Contributo I. — Azione dei diversi prodotti sulla flora blastomicetica delle uve.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 545-554, 1956.

Id., *La sperimentazione antiperonosporica a Conegliano nel triennio* 1952-1954. «Annali della Sperimentazione Agraria », X, 555-564, 1956.

Pitimada L., *Macchine per il trattamento antiparassitario degli oliveti situati su pendici declivi.* « Olivicoltura », XI, N° 12, 7, 1956.

Poma Treccani C., *Fisiologia della maturazione in rapporto alla conservazione in frigorifero. Influenza dell'epoca di raccolta sulla conservazione e sui caratteri commerciali della mela « Stayman Winesap », Secondo Contributo.* «Annali della Sperimentazione Agraria», X, 2117-2142, 1956.

Pratolongo U., *Metodologia sperimentale.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 25, 225-226, 1956.

Previtera A. e Treggi G., *Azione della vitamina K5 su* Sclerotium rolfsii *Sacc.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 195-206, 1956.

Prota U., *La maculatura dei Ruscus ornamentali da* Coniothyrium sardoum *n.sp.* (Leptosphaeria rusci *v.* sardoa *n.v.*). « Studi Sassaresi », Sezione III, Vol. III, 45-50, 1955.

Id., *Ricerche sulle Phytophthorae agenti del « marciume bruno » degli agrumi in Sardegna.* « Studi Sassaresi », Sezione III, Vol. III, 3-12, 1955.

Prota U., *vedi anche :* Servazzi O.

Provaglio L., *Nero dei cereali, Fusarium e mal del piede.* « Sementi Elette », I, N° 6, 40-42, 1956.

Pucci E., *Bromuro di metile, fumigante totipotente.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 13, 214-217, 1956.

Pucci E., *vedi anche :* Casarini B.

Raciti G., *Analisi di foglie di limone trattate con anticrittogamici rameici.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 9-10, 369-370, 1956.

Id., *Carenza di magnesio negli aranci siciliani. Diagnosi ed esperienze di cura. Nota I.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1581-1597, 1956.

Id., *Il ferro elemento indispensabile nella nutrizione degli Agrumi.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 3, 129-132, 1956.

Id., *La qualità delle acque d'irrigazione in agrumicoltura.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 11-12, 471-478, 1956.

Raciti G. e Russo F., *Le più diffuse ed importanti alterazioni dovute a carenze minerali negli agrumeti siciliani.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 4, 169-173, 1956.

Raciti G., *vedi anche :* Russo F.

Raffi G., *vedi :* Mezzetti A.

Rambelli A., Chaetopsina *nuovo genere di Ifali demaziacei.* « Atti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna », Serie XI, Tomo III, 1956.

Refatti E., *La borocarenza delle Pomacee nell'Italia settentrionale. Parte I.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1763-1782, 1956.

Id., *La borocarenza delle Pomacee nell'Italia settentrionale. Parte II.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1841-1870, 1956.

Ribaldi M., *Alcune considerazioni sull'impiego di un preparato acuprico organico nella lotta antiperonosporica, in alcune aziende agrarie della provincia di Perugia.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 73-77, 1956.

Romanelli O., *vedi :* Rui D.

Romanini A., *Il grano e le gelate tardive.* « L'Avvenire Agricolo », LXIV, N° 5, 169, 1956.

Id., *L'allettamento del grano.* « L'Avvenire Agricolo », LXIV, N° 9, 283, 1956.

Romano A., *Danni da freddo e Fusariosi — da* Gibberella baccata (*Wallr.*) *Sacc. — fra gli agrumeti della Sicilia.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 11-12, 463-470, 1956.

Id., *Osservazioni intorno a* Gibberella baccata (*Wallr.*) *Sacc. sugli Agrumi in Sicilia.* « L'Agricoltura Italiana », LVI (XI N.S.), N° 9, 325-341, 1956.

Romisondo P., *Sull'impiego dell'atomizzatore a spalla in frutticoltura e viticoltura.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 4, 94-97, 1956.

Rossi A., *Qualche considerazione su caratteristiche secondarie di antiparassitari.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 7, 171-173, 1956.

Rotini O.T., *Urea, biureto e acido cianico nella fertilizzazione azotata delle colture agrarie.* « Atti della Accademia dei Georgofili », III, Settima Serie, Dispensa III-IV, 218-237, 1956.

Ruedi M.H., *La conservazione standard delle patate.* « Informatore Fitopatologico », VI, N° 22, 352-355, 1956.

Ruffaldi G.B., *Effetti del freddo sulla vite e sui fruttiferi.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 8-9, 200-203, 1956.

Ruggieri G., *In difesa degli agrumeti dalle gelate.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 11-12, 449-453, 1956.

Id., « *Mal secco* » *degli Agrumi e attuali mezzi di lotta.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 5-6, 201-206, 1956.

Rui D., *Carenza di potassio sui fruttiferi ed altre colture.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 4, 63, 1956.

Id., *Difesa antiparassitaria della vite.* « L'Agricoltura Friulana », XXXIV, N° 9, 6, 1956.

Id., *Difesa antiparassitaria stagionale della vite e dei fruttiferi.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 18, 350, 1956.

Id., *La lotta contro la bolla ed il vaiolo del pesco.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 11, 245-247, 1956.

Id., *Lettere al Direttore* (*L'Elmintosporiosi*). « Maydica », I ,N° 2, 57-58, 1956.

Id., *Messa a punto sulla degenerazione infettiva della vite.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 29, 555, 1956.

Id., *Mezzi pratici di protezione dalle brinate.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 13, 251-252, 1956.

Id., *Sviluppi, costo e prospettive della difesa antigrandine in Italia.* «L'Informatore Agrario», XII, N° 38, 687-688, 1956.

Rui D. e Giussani Cosolo A., *I fungicidi organici sintetici nella difesa del pesco.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 119-124, 1956.

Rui D. e Romanelli O., *La difesa antigrandine in Italia nell'anno* 1955. «Agricoltura delle Venezie », X, N° 10, 519-525, 1956.

Rui D., *vedi anche :* Ciferri R.

Russo F., *La presenza del virus della « Tristeza » su limone « Dwarf Meyer » e mandarino « Satsuma » riscontrata in Sicilia.* « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 7-8, 281-289, 1956.

Id., *Un nuovo e promettente portinnesto per il Limone :* Citrus Volkameriana *Pasq., altamente resistente alla* Deuterophoma tracheiphila *Petri e alle* Phytophthorae. « Rivista di Agrumicoltura », I, Fasc. 5-6, 207-223, 1956.

Russo F. e Raciti G., *La carenza di microelementi nutritivi negli Agrumi.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 37-38 (N.S. 16-17), 207-216, 1956.

Russo F., *vedi anche :* Raciti G.

Sala R., *vedi :* Trombara C.

Sartori G., *I razzi contro la grandine.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 23, 206, 1956.

Scaramuzzi G., *Aspetti e problemi attuali delle malattie da virus in relazione alla frutticoltura arborea italiana.* « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, N° 9-10, 369-402, 1956.

Id., *Policarenza con sintomi di carenza di zinco, ed altre sintomatologie, su piante di agrumi della Riviera garganica.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 993-1006, 1956.

Id., *Polimorfismo sintomatologico del complesso virosico del mandorlo conosciuto come « mosaico » in Puglia. Parte I.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1707-1743, 1956.

Id., *Polimorfismo sintomatologico del complesso virosico del mandorlo conosciuto come « mosaico » in Puglia. Parte II.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1789-1808, 1956.

Id., *Prove con anticrittogamici acuprici in Puglia.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 85-90, 1956.

Id., *Saggi colorimetrici per la diagnosi rapida di malattie da virus dei fruttiferi.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1417-1437, 1956.

Scaramuzzi G., *vedi anche :* Ciferri R.

Scarascia G.T., *Ricerche sugli effetti della radiazione in Nicotiana.* « Il Tabacco », LX, N° 680, 249-267, 1956.

Serini G., *Sulla natura degli zuccheri e degli acidi organici presenti nelle ciliege duracine nel corso della loro conservazione in ambiente refrigerato.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 2039-2043, 1956.

Serini G., *vedi anche :* Antoniani C.

Servazzi O. e Prota U., *Chiarimento ad una nota dal titolo : Nuove prove di orientamento nella lotta contro la « carie » del frumento condotte in Sardegna nel* 1953-54 *con prodotti acuprici polverulenti.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 34 (N.S. 13), 41-42, 1956.

Sganzerla M., *Ricerche sulla patogenicità e sull'epidemia di* Botrytis gladiolorum *nei gladioli.* « Phytopathologische Zeitschrift », XXVII, 41-54, 1956.

Sibilia C., *Contro l'oidio della vite.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 7, 58, 1956.

Id., *Gli anticrittogamici acuprici in viticoltura.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 37-38 (N.S. 16-17), 175-179, 1956.

Id., *Il servizio fitopatologico nella Repubblica Popolare cinese.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 12, 937-944, 1956.

Id., *La sperimentazione con anticrittogamici acuprici in Italia.* « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 35-36 (N.S. 14-15), 15-25, 1956.

Id., *Probabili conseguenze dell'ondata di maltempo.* « Selezione Agricola », V, N° 1, 3-9, 1956.

Spalla C., *vedi :* Baldacci E.

Steinberg C., *vedi :* Dassogno M.

Susini E., *Prime osservazioni sui danni provocati dal gelo a piante ornamentali di pien'aria a Firenze.* « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, N° 3-4, 177-180, 1956.

Id., *Ulteriori osservazioni dei danni dal gelo su piante ornametali nella zona di Firenze.* « Rivista di Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, N° 7-8 346-347, 1956.

Thomas F.B., *Conservazione degli alimenti mediante irradiazione.* « Conserve e Derivati Agrumari », V, N° 18, 85-87, 1956.

Tirelli M., *Gli anticrittogamici che sostituiscono il rame.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 12, 110, 1956.

Tomaselli R., *vedi :* Ciferri R.

Toniolo L., *Germinabilità, vitalità ed anormalità di germinazione in* Pisum sativum *e* Phaseolus vulgaris. « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 923-956, 1956.

Id., *Studio sull'accestimento di cultivar di frumento e fattori che lo influenzano.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 669-709, 1956.

Torti M., *Le applicazioni del freddo alla conservazione dei semi.* « L'Italia Agricola », XCIII, N° 2, 160-166, 1956.

Treggi G., *Attacchi di* Sclerotium rolfsii *Sacc. su colture di pomodoro e di peperone.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1553-1574, 1956.

Treggi G., *vedi anche :* Previtera A.

Trombara C., Ceci D. e Sala R., *La ricerca di vegetali estranei nelle conserve di pomodoro per mezzo dell'individuazione microscopica dei caratteri istologici differenziali.* « Industria Conserve », XXXI, N° 2, 103-110, 1956.

Ughi G., *vedi :* Baldacci E.

Vaccari E., *vedi :* Gerola F.M.

Verneau R., *L'avvizzimento dei germogli o muffa dell'albicocco.* « Agricoltura Napoletana », XXIII, N° 5, 11-21, 1956.

Id., *L'impiego degli « atomizzatori ».* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 49, 441, 1956.

Verona O., *Considerazioni intorno al genere* Pichia *Hansen e* Petasospora *Boidin et Abadie.* « Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Pisa », XVII, 1956.

Id., *Fertilità biologica del terreno e motivi di microbiologia pedologica.* « La Agricoltura Italiana », LVI (XI N.S.), 218-224, 1956.

Id., *Per una rappresentazione grafica totale delle attività biologiche del terreno.* « L'Agricoltura Italiana », LVI (XI N.S.), 267-271, 1956.

Verona O. e Bozzini A., *Sul « carbone » del* Polygonum baldschuanicum *Regel.* « Phytopathologische Zeitschrift », XXVII, 461-466, 1956.

Verona O. e Castellini A., *Prime impressioni dell'anno sui risultati peronosporici sugli acuprici.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », CII, N° 8-9, 197-198, 1956.

Verona O. e Joly S., *Nuova specie di* Volutella *isolata dal terreno :* Volutella piracicabana. « Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei », XXI, Serie VIII, Fasc. 1-2, 1956.

Verona O. e Loprieno N., *Tumori radicali in* Gypsophila paniculata *L.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 133-143, 1956.

Verona O., Picci G. e Gambogi P., *Comportamento di alcuni funghi terricoli di fronte agli insetticidi sistemici (O.M.P.A.).* « Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Pisa », XVI, 75-79, 1955.

Volanti U., *Grano e freddo.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 9, 80, 1956.

Zanardi D., *Efficacia del Karathane nella lotta contro l'oidio degli zucchini.* « Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana », XL, N° 1-2, 82-86, 1956.

Id., *Sintomatologia delle alterazioni indotte dal 2,4-D su piante di peperone.* « Annali della Sperimentazione Agraria », X, 1663-1675, 1956.

Zannerio C., *Danni del gelo alle patate.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 12, 108, 1956.

Id., *I danni gravissimi del freddo. Le colture orticole distrutte o compromesse.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 7, 55-56, 1956.

Id., *La Forsythia non è fiorita.* « Giornale di Agricoltura, » LXVI, N° 14, 128, 1956.

Id., *Semidistrutta od avariata la produzione dei broccoli romaneschi.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 9, 79, 1956.

Zanutto I., *Importanza economica del cocomero e danni causati dalla « fersa » alla coltura.* « L'Informatore Agrario », XII, N° 36, 659-660, 1956.

Id., *Una grave e sconosciuta malattia che distrugge le colture dei cocomeri* « L'Informatore Agrario », XII, N° 27, 521, 1596.

Zito F., *I danni gravissimi del freddo nel Mezzogiorno.* « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 7, 55, 1956.

INDICE DELL'ANNATA

Lavori originali

BASILE R., Identificazione di razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. provenienti dall'Algeria e dalla Grecia . . . . . Pag. 179

ID., Razze fisiologiche di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. isolate da ecidioconidi di *Berberis vulgaris* raccolto durante l'estate 1956, in zone alpine . . . . . » 183

BASILE R. e LEONORI-OSSICINI A., Razze fisiologiche di *Puccinia rubigo-vera tritici* (Erikss. et Henn.) Carl. (= *P. triticina* Erikss.) in Italia, nel 1953-54. . . . . » 13

EMILIANI G., Sperimentazione antiperonosporica con prodotti acuprici dell'anno 1956 . . . . . » 189

GIGANTE R., La prova dello jodio nella identificazione dei tuberi di patata virosati . . . . . » 145

ID., La virescenza ipertrofica del tabacco . . . . . » 21

ID., Le reazioni di tre varietà di patate italiane in presenza del virus X, del virus Y e del virus A.. . . . . » 213

ID., Osservazioni sulla rizoctoniosi dei tuberi di patata . . . . » 71

ID., Un caso di pseudocancro nei tuberi di patata . . . . . » 231

ID., Un grave deperimento del pesco dovuto a clorosi ferrica ed all'azione del freddo . . . . . » 89

GRASSO V., Danni da siccità su faggio in alto Molise. . . . . » 141

ID., La ricerca scientifica in alcuni Istituti di Patologia Vegetale degli Stati Uniti d'America. . . . . » 33

ID., Nuovi rinvenimenti di ospiti con *Coryneum cardinale*. . . » 239

ID., Un metodo per conservare le colture dei carboni dell'avena » 67

ID., Un possibile metodo veloce per la germogliazione degli sclerozi di *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. . . . . » 243

GRASSO V., MADALUNI A. L. e MENNA G., Indagini preliminari sui danni prodotti dai carboni del grano e dell'orzo . . . » 249

GUALACCINI F., Una virosi del pero. . . . . » 121

LOVISOLO O., Contributo sperimentale alla conoscenza ed alla determinazione del virus agente dell'arrossamento striato del Sorgo e di un mosaico del Mais. . . . . » 261

ID., Petunia : nuovo ospite naturale del virus del rachitismo cespuglioso del pomodoro . . . . . » 103

MADALUNI A. L., Nota preliminare su alcune osservazioni relative al ciclo biologico dell'Oidio della Vite . . . . . » 323

Modugno-Pettinari C., Un ceppo di *Paecilomyces varioti* Bain. osservato su legno e stoffa . . . . . Pag. 333
Rosa M., Rinvenimento di un fungo iperparassita su uredosori di *Puccinia graminis tritici* Erikss. et Henn. . . . . » 129
Sibilia C., La sperimentazione con anticrittogamici acuprici in Italia. . . . . » 1

Articoli, Relazioni e Riviste sintetiche

Sibilia C., Rassegna dei casi fitopatologici più notevoli osservati nel 1955 . . . . . » 153
Id., Rassegna dei casi fitopatologici più notevoli osservati nel 1956 . . . . . » 347

Bibliografia e recensioni

Contributo ad una bibliografia fitopatologica italiana per l'anno 1956. (Rosa) . . . . . » 367

Notizie varie

Vita della Stazione (Sibilia) . . . . . » 175

Indice alfabetico degli autori

Basile R., pagg. 13, 179, 183.
Emiliani G., pag. 189.
Gigante R., pagg. 21, 71, 89, 145, 213, 231.
Grasso V., pagg. 33, 67, 141, 239, 243, 249.
Gualaccini F., pag. 121.
Leonori-Ossicini A., pag. 13.
Lovisolo O., pagg. 103, 261.
Madaluni A. L., pagg. 249, 323.
Menna G., pag. 249.
Modugno-Pettinari C., pag. 333.
Rosa M., pag. 129.
Sibilia C., pagg. 1, 153, 347.

Altre pubblicazioni del personale della Stazione di Patologia Vegetale nell'anno 1956

Gigante R., Le principali alterazioni dei tuberi di patata. « Sementi Elette », II, N° 8, 38-53, 1956.

Id., Relazione sulla visita ai laboratori chimici e biologici di Rheinberg della Società Desowag, effettuata dai membri della Commissione Interministeriale per la lotta antitermitica. « Bollettino dell'Istituto di Patologia del Libro », XV, Fasc. III-IV, 253-260, 1956.

Grasso V., I Gymnosporangium di alcuni boschi della Toscana e le loro forme picno-ecidiche. « Annali dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali », V, 21-90, 1956.

Id., La carie nanisante du blé en Italie. « Bulletin Phytosanitaire de la FAO », V, N° 1, 9-10, 1956.

Sibilia C., Contro l'Oidio della Vite. « Giornale di Agricoltura », LXVI, N° 7, 58, 1956.

Id., Gli anticrittogamici acuprici in viticoltura. « Notiziario sulle Malattie delle Piante », N° 37-38 (N.S. 16-17), 175-179, 1956.

Id., Il servizio fitopatologico nella Repubblica Popolare cinese. « L'Italia Agricola », XCIII, N° 12, 937-944, 1956.

Id., Probabili conseguenze dell'ondata di maltempo. « Selezione Agricola », V, N° 1, 3-9, 1956.